



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Duarte Alexandre Moreno Martins Araújo

ESTUDO FENOLÓGICO E QUALITATIVO DE *Vaccinium*
corymbosum

Nome do Curso de Mestrado
Mestrado em Agricultura Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor
Raúl Rodrigues

Outubro de 2017

As doutrinas expressas neste
trabalho são da exclusiva
responsabilidade do autor

Índice

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	A cultura do mirtilo em Portugal e no Mundo	12
1.2	Origem e caracterização da espécie	13
1.3	Caracterização das cultivares	13
1.3.1	Duke.....	13
1.3.2	Drapper	14
1.3.3	Chandler.....	14
1.3.4	Ozarkblue.....	14
1.3.5	Legacy.....	15
1.4	Fisiologia do desenvolvimento	15
1.4.1	Dormência.....	15
1.4.2	Desenvolvimento vegetativo	16
1.4.3	Desenvolvimento reprodutivo	17
1.5	O fruto.....	18
1.5.1	Qualidade pós-colheita	19
1.5.2	Parâmetros de qualidade - características físicas e químicas.....	20
2	MATERIAL E MÉTODOS	23
2.1	Localização do ensaio	23
2.2	Observações fenológicas.....	23
2.2.1	Escala de observação fenológica	24
2.3	Colheita de frutos para avaliação de parâmetros físico-químicos	28
2.3.1	Dureza.....	28
2.3.2	Grau Brix	29
2.3.3	Acidez e pH	29
2.3.4	Peso de 100 bagas	29
2.3.5	Percentagem de matéria seca	29

2.4	Análise dos dados	29
3	RESULTADOS	31
3.1	Registo fenologia do mirtilo	31
3.2	Avaliação de parâmetros físico-químicos dos frutos por cultivar	32
3.2.1	Consistência da polpa	32
3.2.2	Peso de 100 Bagas	33
3.2.3	Matéria seca	37
3.2.4	Brix	41
3.2.5	pH	45
3.2.6	Acidez	49
4	DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	54
5	BIBLIOGRAFIA.....	60
6	ANEXOS.....	6.KKK

RESUMO

A cultura do mirtilo, *Vaccinium corymbosum* spp., teve, em Portugal e em particular na Região do Minho, um forte aumento da superfície de produção instalada a partir do ano 2013. Tratando-se de uma cultura recentemente introduzida e sem tradição no nosso país, há necessidade de aprofundar o estudo e a investigação ao nível da produção e da conservação. O presente trabalho teve por objetivo dar continuidade a trabalhos já desenvolvidos nos anos de 2014 e 2015 e, por isso, contribuir para o melhor conhecimento e padronização da evolução fenológica das cultivares de mirtilo, Duke, Drapper, Chandler, Ozarkblue e Legacy. Cumulativamente, pretendeu-se também estudar a conservação e evolução qualitativa do mirtilo, em pós-colheita, das mesmas cultivares.

As observações e recolha de dados da evolução fenológica das diferentes cultivares estudadas, decorreu entre 29 de fevereiro e 17 de julho de 2016. Para isto, marcou-se um ramo por planta em 4 plantas por cultivar, recolhendo-se os dados semanalmente, com base na escala de observação fenológica já utilizada nos anos anteriores. Para o estudo do mirtilo em pós-colheita, colheram-se frutos no momento em que se iniciou a colheita na exploração e colocaram-se em conservação em câmara frigorífica a 2°C, durante 28 dias, tendo-se feito avaliações em laboratório, semanalmente, quanto aos parâmetros de dureza, peso de 100 frutos, % de matéria seca, °Brix, pH e acidez.

Em termos fenológicos, verificou-se que em 2016 houve um atraso generalizado, tendo-se iniciado o abrolhamento na última semana de março, a plena floração, na primeira quinzena de maio, e a maturação, na segunda quinzena de junho. Quanto à evolução dos frutos em pós-colheita, percebeu-se que existiu de forma generalizada ao longo do tempo um aumento do °Brix e uma diminuição da acidez, contudo, a perda de firmeza foi um fator que influenciou negativamente a qualidade do fruto à medida que o tempo de pós-colheita decorreu.

Pode, com este trabalho, concluir-se que a evolução fenológica e a evolução dos frutos em pós-colheita são dependentes de cada cultivar. O atraso na evolução fenológica das cultivares estudadas, em relação aos anos anteriores, poderá dever-se ao somatório tardio das horas de frio, necessárias ao abrolhamento. Porém, a duração de cada fenofase caracterizou cada cultivar. No que respeita à conservação, percebe-se que, com exceção da firmeza, o mirtilo tem capacidade de melhorar as suas características qualitativas em pós-colheita, todavia, o mercado e a logística deve ser trabalhada para que o fruto chegue ao consumidor no menor tempo possível a fim de não comprometer a sua qualidade devido à sua desidratação.

Palavras chave: *mirtilo, fenologia, pós-colheita, conservação, qualidade.*

ABSTRACT

The cultivation of blueberry, *Vaccinium corymbosum* spp., In Portugal and in particular in the Minho Region, has been a major factor in spreading the production since 2013. As a culture that has been denied and has no tradition in our country, there is need to deepen the study and research on production and conservation. The work was developed in the years 2014 and 2015 and, therefore, contributes to the better knowledge and standardization of the phenological evolution of blueberry, Duke, Drapper, Chandler, Ozarkblue and Legacy cultivars. Cumulatively, it was also affirmed to study the conservation and qualitative evolution of the blueberry, in post-harvest, in the cultivar origins.

As observations and data collection of the phenological evolution of the different cultivars studied, it took place between February 29 and July 17, 2016. For this, a branch was marked per plant in 4 plants per cultivar, and the data were collected weekly, with based on the phenological observation scale already used in previous years. For the post-harvest blueberry study, fruits were harvested at the time when a harvest was started at the farm and stored in a cold room at 2°C for 28 days, and weekly, as for the parameter of hardness, weight of 100 fruits, % dry matter, °Brix, pH and acidity.

In phenological terms, it was verified that in 2016, a generalized delay, having started the sprouting in the last week of March, a full bloom in the first fortnight of May, and maturation, in the second fortnight of June. Regarding the evolution of the fruits in post-harvest, it was noticed that there was a generalized over time an increase of °Brix and a decrease of acidity, however, the loss of firmness to a factor that negatively influenced the quality of the fruit to measure which is the post-harvest time elapsed.

It is possible, with this work, to conclude that the phenological evolution and a development of the fruits in postharvest are dependent of each cultivar. The delay in the phenological evolution of the studied cultivars, in relation to the previous years, being able to the sum of the late hours of cold, touches the sprouting. However, the duration of each phenophase characterized each cultivar. Regarding conservation, it is noticed that, except for the company, the blueberry has the capacity to improve as its qualitative characteristics in post-harvest, however, the market and the logistics must be worked so that the freight reaches the consumer in the smallest time not to compromise its quality due to its dehydration.

Keywords: blueberry, phenology, post-harvest, conservation, quality.

Agradecimentos

Antes de mais gostaria de dizer que irei fazer os agradecimentos de acordo com a ordem cronológica de intervenção no trabalho realizado não refletindo isso a maior ou menor importância que os intervenientes tiveram para este trabalho, já que todos os mencionados foram num ou noutro momento, imprescindíveis na elaboração deste.

Gostaria de agradecer ao Doutor Bernardo Madeira, na sugestão do tema e pela total e permanente disponibilidade em ajudar.

Quero também agradecer ao meu orientador Professor José Raúl Rodrigues, por ter aceite ser meu orientador e me ter salvaguardado quando mais precisei.

Ao Eng. Tadeu Alves, faltam-me palavras que consigam expressar a minha gratidão, posto isto, só me resta expressar um sincero obrigado.

Ao Eng. Jorge Carvalho, agradeço toda a disponibilidade demonstrada e sugestões feitas para o bom andamento do trabalho.

À Eng.^a Orquídea Barbosa, devo um profundo agradecimento, pela ajuda na recolha das centenas de dados, bom como o esforço feito para que fosse possível a realização deste trabalho nos momentos em que o tempo foi mais escasso devido a compromissos profissionais da minha parte.

À minha família em especial à minha mãe que foi incansável na ajuda, bem como pela força anímica quando a motivação já desvanecia.

Ao Eng. Rui Araújo ao meu sincero obrigado, pela disponibilidade em ajudar, não só neste trabalho, mas em todo o meu percurso académico.

Lista de abreviaturas e símbolos

m – metros

cm - centímetros

g – gramas

± - desvio padrão

°C – grau Celsius

°Brix – grau Brix

mol/l – concentração

g.l⁻¹ – gramas por litro

% - percentagem

≤ - menor ou igual

Lista de Quadros

Quadro 1.1 - Produção em Portugal de pequenos frutos	12
Quadro 1.2 - Taxa de respiração do mirtilo a diferentes temperaturas.....	19

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Fotografia aérea da parcela onde se efetuou o estudo.	23
Figura 2.2 – Esquema de marcação de plantas para recolha de dados. Os símbolos a vermelho representam a disposição das plantas que foram sujeitas a recolha de dados fenológicos.	24
Figura 2.3 – Modelo de observação fenológica para desenvolvimento reprodutivo (Santos, 2015).....	26
Figura 2.4 – Modelo de observação fenológica para desenvolvimento vegetativo (Santos, 2015).....	27
Figura 3.1 – Número de dias a contar do dia 1 de janeiro de 2016, para a ocorrência das diferentes fenofases, em 5 cultivares de mirtilo, instaladas em solo, no concelho de Vila Verde.	31
Figura 3.2 – Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao número de frutos com alteração de consistência, em diferentes momentos pós-colheita.....	33
Figura 3.3 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao peso de 100 bagas, em diferentes momentos pós-colheita.	34
Figura 3.4 - Comparação do peso de 100 bagas, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).....	34
Figura 3.5 - Comparação do peso de 100 bagas, 7 dias depois da colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).....	35
Figura 3.6 - Comparação do peso de 100 bagas, 14 dias depois da colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).....	36
Figura 3.7 - Comparação do peso de 100 bagas, 21 dias depois da colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).....	36

Figura 3.8 - Comparação do peso de 100 bagas, 28 dias depois da colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).....	37
Figura 3.9 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao teor (%) de matéria seca, em diferentes momentos pós-colheita.	38
Figura 3.10 - Comparação do teor (%) de matéria seca, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).....	38
Figura 3.11- Comparação do teor (%) de matéria seca, 7 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	39
Figura 3.12 - Comparação do teor (%) de matéria seca, 14 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	40
Figura 3.13 - Comparação do teor (%) de matéria seca, 21 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	40
Figura 3.14 - Comparação do teor (%) de matéria seca, 28 dias após a colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	41
Figura 3.15 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao grau Brix, em diferentes momentos pós-colheita.	42
Figura 3.16 – Comparação da percentagem de grau Brix, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	42
Figura 3.17 – Comparação da percentagem de grau Brix, 7 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	43
Figura 3.18 – Comparação da percentagem de grau Brix, 14 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	44
Figura 3.19 – Comparação da percentagem de grau Brix, 21 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	44

Figura 3.20 – Comparação da percentagem de grau Brix, 28 dias após a colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	45
Figura 3.21 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao pH dos frutos, em diferentes momentos pós-colheita.	46
Figura 3.22 - Comparação do valor de pH dos frutos, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	46
Figura 3.23 - Comparação do valor de pH dos frutos, 7 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	47
Figura 3.24 - Comparação do valor de pH dos frutos, 14 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	48
Figura 3.25 - Comparação do valor de pH dos frutos, 21 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	48
Figura 3.26 - Comparação do valor de pH dos frutos, 28 dias após a colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).	49
Figura 3.27 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente à acidez dos frutos, em diferentes momentos pós-colheita.	50
Figura 3.28 - Comparação do valor de acidez dos frutos, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	50
Figura 3.29 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 7 dias após colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	51
Figura 3.30 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 14 dias após colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	52
Figura 3.31 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 21 dias após colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).	53

Figura 3.32 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 28 dias após colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$). 53

1 INTRODUÇÃO

1.1 A cultura do mirtilo em Portugal e no Mundo

Com exceção do morango, Portugal era um dos poucos países da União Europeia que não tinha a tradição do cultivo de espécies de pequenos frutos, como amoras, framboesas, groselhas e mirtilos (Fonseca & Oliveira, 2000).

Nos últimos anos, tem-se assistido a um crescente interesse em produções agrícolas de pequenos frutos, sendo que este interesse prende-se com a necessidade de diversificar a oferta, apostando em produtos dos quais se espera um bom retorno em termos económicos (Quadro 1.1).

Quadro 1.1 - Produção em Portugal de pequenos frutos

Cultura	Superfície em hectares			Produção em toneladas		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Amora	19	27	44	259	275	279
Framboesa	234	271	450	3091	2757	4697
Groselha	32	52	67	87	87	134
Mirtilo	211	534	823	1437	1429	1824

Fonte: (Instituto Nacional de Estatística, 2015)

De entre os pequenos frutos, o mirtilo é aquele que mais se tem destacado por se esperarem preços de mercado bastante aliciantes, sobretudo porque se trata de um produto destinado principalmente aos mercados do Norte da Europa, que o valorizam, tendo parâmetros de qualidade bastante elevados (Barrote, 2013).

Em termos de produção mundial, a produção tem aumentado nos últimos vinte anos, sendo liderada pelos Estados Unidos da América (EUA), com uma produção, em 2014, de 262 539 toneladas distribuídas por uma área de 34 297 hectares, seguido do Chile e Canadá, respetivamente. Na União Europeia (EU), segundo os últimos registos disponíveis, referentes ao ano de 2014, o maior país produtor era Polónia com 3470 hectares, tendo uma produção total de 12469 toneladas de mirtilo, seguido da Alemanha e da Espanha (Retamales & Hancock, 2012; Rubio *et al.*, 2013;FAO, 2014).

1.2 Origem e caracterização da espécie

O mirtilo, *Vaccinium corymbosum* spp., já era consumido há centenas de anos por tribos indígenas da América. Com o passar do tempo, as plantas foram sendo selecionadas e melhoradas dando origem às cultivares que hoje conhecemos, existindo presentemente, há uma diversidade genética de tal ordem, que permite que haja plantas com capacidade produtiva, quer em locais de frio extremo quer em regiões de climas tropicais, consoante a cultivar (Retamales & Hancock, 2012; Madeira, 2016).

A planta de mirtilo é um arbusto, da família Ericaceae, subfamília *Vaccinoideae*, na qual se encontra o género *Vaccinium*, nativo da América do Norte (Coletti, 2009).

As cultivares de mirtilos comercializáveis são provenientes principalmente de três espécies *Vaccinium virgatum* sin. *ashei* tipo “rabbiteye”, *Vaccinium angustifolium* tipo “lowbush”, e também da espécie *Vaccinium corymbosum* tipo “highbush”, sendo estes últimos os mais cultivados na Europa e no mundo.

Atualmente, as cultivares de mirtilo do tipo “highbushes” estão agrupadas de acordo com o número de horas de frio, isto é, o número de horas abaixo de 7,2°C de temperatura, para que ocorra diferenciação floral. Assim, classificam-se como “cultivares norte”, as que precisam de um período de dormência com pelo menos 800 horas de frio, como, por exemplo, as cultivares Duke, Drapper, Elliot e Chandler; as “cultivares sul”, como as Legacy, Misty, Star e Ozarkblue são menos exigentes em horas de frio, sendo mesmo sensíveis a este, estando, por isso, melhor adaptadas a regiões mais quentes. Além destes dois tipos de cultivares, existem ainda as “rabbiteyes” que são, quanto às necessidades de horas de frio, um misto norte/sul, caracterizando-se normalmente por uma produção tardia (Rubio & Lena, 2011; Barrote, 2013; Madeira, 2016).

1.3 Caracterização das cultivares

1.3.1 Duke

Duke é uma cultivar de frutificação muito precoce que necessita de mais de 800 horas de frio, sendo considerada uma das melhores cultivares precoces, pois tem um abrolhamento mais tardia, o que evita a exposição da floração às geadas tardias (Retamales & Hancock, 2012; Weber, 2012).

Trata-se de uma cultivar com porte ereto, aberto, que produz frutos de cor azul clara e de tamanho médio, existindo indicadores de que o sabor melhora com o frio, em pós-colheita. É uma cultivar que se adapta tanto para colheita mecânica como para produção de fruto para consumo em fresco (Hancock & Hanson, 2001, Retamales & Hancock, 2012; Fall Creeck, 2017).

1.3.2 Drapper

A cultivar Drapper caracteriza-se por possuir forte rebentação basal, o que, numa fase inicial, pode exigir mais tempo despendido com a poda. Esta cultivar produz uma colheita concentrada, normalmente entre Duke e Bluecrop, podendo ser produzida para colheita mecânica ou para produção de fruto para o mercado do fresco.

Nesta cultivar, são necessárias mais de 800 horas de frio, sendo os frutos grandes, azuis claro, muito firmes, com excelente sabor, uma pequena cicatriz e uma vida útil pós-colheita superior, comparativamente com outras cultivares. Um dos problemas verificados em algumas regiões tem sido a queda prematura dos frutos (Weber, 2012; Bernadine *et al.*, 2014; Retamales & Hancock, 2012).

1.3.3 Chandler

A Chandler é uma cultivar que requer mais de 800 horas de frio e que produz frutos de grande calibre, de cor azul escuro e com bom sabor. Tem um período de colheita escalonado, que normalmente se prolonga por seis semanas, estando vocacionada para a produção de frutos para consumo em fresco. Trata-se de um arbusto com uma estrutura morfológica tendencialmente aberta, medianamente vigoroso, com uma elevada resistência a baixas temperaturas (-25°C) (Bernadine *et al.*, 2014; Weber, 2012; Retamales & Hancock, 2012; Fall Creeck, 2017).

1.3.4 Ozarkblue

Ozarkblue é uma cultivar de meia estação, com crescimento vigoroso, muito produtiva, e aconselhada para regiões com invernos mais suaves, requerendo 600 a 800 horas de frio. Os frutos são de cor azul claro, com calibre médio a grande, firme e doce (Rubio, 2010; Gayol, 2012; Retamales & Hancock, 2012; Bernadine *et al.*, 2014).

1.3.5 Legacy

A cultivar Legacy, que requer 400 a 600 horas de frio, é um arbusto de crescimento vertical, de porte ligeiramente aberto e bastante vigoroso. Trata-se de uma cultivar precoce, bastante produtiva, que pode manter as suas folhas durante o inverno. Esta cultivar caracteriza-se por produzir frutos com bom calibre e excelente sabor (Retamales & Hancock, 2012; Rubio *et al.*, 2013; Bernadine *et al.*, 2014).

1.4 Fisiologia do desenvolvimento

1.4.1 Dormência

Segundo Fonseca (2007), dormência é o período durante o qual as plantas cessam o crescimento por completo, existindo dois tipos de dormência, a quiescência e o repouso.

A quiescência dá-se por fatores externos à planta, como extremos climáticos, diminuição da duração do dia ou da intensidade luminosa, bem como perante situações de stress hídrico, contudo, a quiescência é um estado passageiro pois é interrompido assim que a planta percebe que estão restabelecidas as condições ao seu desenvolvimento.

No final do verão/início do outono, quando o abaixamento da temperatura é tal que provoque a paragem do desenvolvimento das plantas, a diferenciação dos botões florais também é interrompida, iniciando novamente apenas no inverno/primavera, antes da floração. A esta aclimação da planta perante os estímulos climáticos chamamos de repouso, tratando-se de um processo fisiológico de adaptação da mesma para as temperaturas frias do inverno. Durante este intervalo, as plantas necessitam de ser sujeitas a um determinado período de temperaturas baixas para que se dê o abrolhamento uniforme (Pinto, 2015; Strik, 2015).

O período de tempo a que as plantas devem ser sujeitas a baixas temperaturas oscila consoante a cultivar, sendo esse período estimado pela soma de horas de frio, que são normalmente contabilizadas pelo número de horas a que uma planta é sujeita a uma temperatura inferior a 7,2°C. No caso do mirtilo, os gomos florais precisam de menos horas de frio do que os gomos vegetativos, sendo que o abrolhamento dos gomos vegetativos, bem como o crescimento dos ramos em mirtilos Northern Highbush, aumenta de um mínimo de 800 até às 1200 horas de frio.

Para plantações em regiões com invernos temperados, na contagem das horas de frio deve ser descontado o número de horas a que a temperatura é superior a 16°C, ou seja, por cada 60 minutos de temperatura acima de 16°C, devem ser descontados 60 minutos somados a temperatura inferior a 7,2°C (Fonseca, 2007; Madeira, 2016).

1.4.2 Desenvolvimento vegetativo

Uma vez que o mirtilo é uma planta que se adaptou a regiões florestais de solos pouco profundos, húmidos e normalmente ricos em matéria orgânica, evoluiu no sentido de desenvolver um sistema radicular pouco profundo e compacto.

Trata-se de uma espécie cujo sistema radicular está desprovido de pelos radiculares, sendo este um fator limitante para esta cultura, uma vez que esta estrutura é responsável por mais de 90% da absorção de água e nutrientes. Para colmatar a ausência desta estrutura, o mirtilo, normalmente, desenvolve simbioses com micorrizas que auxiliam na absorção de nutrientes (Fonseca, 2007; Rubio & Lena, 2011; Madeira, 2016).

Apesar de existirem pequenas variações consoante a espécie ou a cultivar, o mirtilo, em termos anatómicos, caracteriza-se por não ter um verdadeiro tronco, mas sim vários troncos também apelidados de varas ou ramos, que emergem de gomos da coroa, pelo que se trata de um tronco de tamanho muito reduzido (hemcriptófito), que se encontra junto ao solo. (Madeira, 2016).

À semelhança da raiz, também os ramos têm momentos com fluxos de crescimento rápido. No caso dos ramos do mirtilo, o gomo apical ou aborta e cai no final do período de crescimento, ou dá origem a um gomo floral, que irá induzir uma ramificação posterior (Fonseca, 2007; Madeira, 2016).

Segundo Fonseca (2007), o crescimento dos ramos termina normalmente, entre meados de agosto, início de setembro, quando os dias se tornam mais curtos e as temperaturas mais baixas, condições que promovem a diferenciação floral de alguns dos gomos. A diferenciação floral ocorre de forma distinta nos vários ramos, diferenciando-se mais gomos nos ramos do último fluxo de crescimento. Posto isto, alguns gomos, que normalmente ficariam dormentes, podem abrolhar no fim do verão, princípio do outono, originando novos rebentos, que muitas vezes não atempam o suficiente para aguentar o inverno o que faz com que fiquem sujeitos a ser queimados pelo frio. Este fenómeno está geralmente associado a fertilizações tardias ou podas demasiado temporãs.

Em relação aos gomos, estes formam-se nas axilas das folhas, pelo que o seu número é influenciado pelo número de folhas. Os gomos podem ser florais ou foliares, dando origem a flores e folhas, respetivamente (Fonseca, 2007).

As folhas surgem nos ramos com inserção alternada, tendo uma forma elíptico-lanceoladas com cerca de 5cm de comprimento, de cor verde pálido a verde escuro, conforme a cultivar.

Apesar de a planta de mirtilo ser caducifólia, se as temperaturas no inverno não forem suficientemente baixas para desencadear reações químicas/hormonais, a folha permanece na planta, como acontece no centro e sul de Portugal com as cultivares tipo Sul. Quando em situações de stress, as folhas ficam avermelhadas, como acontece normalmente no outono, antecipando a queda da folha (Rubio & Lena, 2011; Madeira, 2016).

1.4.3 Desenvolvimento reprodutivo

No mirtilo, dependendo das cultivares, a diferenciação floral começa em agosto, quando as temperaturas noturnas começam a descer e os dias a ficarem mais curtos, podendo continuar pelos meses de setembro e outubro. Nos ramos desta cultura, a diferenciação floral inicia-se nos gomos da extremidade distal e prossegue de forma basípeta ao longo do ramo. O número de gomos florais varia consoante a cultivar, já a razão entre os gomos florais e vegetativos é influenciada pelo vigor do ramo. O número de flores por gomo floral depende da localização deste no ramo, uma vez que os gomos que se encontram mais perto do ápice do ramo têm maior número de flores, sendo que o seu número vai diminuindo à medida que descemos no ramo (Fonseca, 2007).

A floração dá-se na primavera, podendo ser antes do abrolhamento dos gomos vegetativos, consoante a cultivar, e dura cerca de três semanas, caindo as pétalas das flores quatro a cinco dias depois da polinização (Rubio & Lena, 2011; Madeira, 2016).

O mirtilo, apesar de ser uma planta monoica, beneficia com a polinização cruzada, conseguindo-se um aumento de frutos vingados e um aumento no número de sementes, que depois se reflete num aumento de calibre e, consequentemente, do peso do fruto. Apesar desta enorme vantagem, o momento de floração não coincide entre as diferentes cultivares pelo que é de extrema importância escolher cultivares com momentos de

floração sincronizados, por forma a assegurar uma eficiente polinização (Rubio & Lena, 2011; Madeira, 2016).

Após o vingamento surgem os frutos de cor verde, passando a rosa no início da maturação, ficando azulado, quando maduro. Estes medem entre 0,5 e 3 centímetros, e podendo chegar às 4 gramas (Rubio & Lena, 2011; Madeira, 2016).

O desenvolvimento do fruto passa por três fases, a primeira (multiplicação celular) caracterizada por um de grande crescimento, consequência de uma rápida divisão celular e de um aumento do tamanho das células e que dura cerca de 30 dias, uma segunda fase que se caracteriza por um crescimento mais lento em que o tamanho da baga pouco aumenta, mas os embriões, no interior das sementes, desenvolvem-se e amadurecem, tendo esta fase uma duração que pode variar entre os 10 a 50 dias consoante a cultivar. Por último, existe uma terceira fase, que dura entre 16 a 26 dias, em que se dá o rápido aumento de calibre devido ao aumento do volume das células, sendo este aumento influenciado pela maturação. O período total de desenvolvimento do fruto, como já foi referido, é variável conforme a cultivar, mas também é altamente influenciado pela acumulação de graus de temperatura de crescimento, variando entre 40 a 90 dias nos mirtilos tipo Norte, menos nos de tipo Sul, e 60 a 135 dias nas “rabbiteye” (Fonseca, 2007; Madeira, 2016).

1.5 O fruto

O mirtilo é um fruto baciforme e globoso, sumarento e com um sabor agridoce, que o caracteriza, estando o seu tamanho muito associado à cultivar que lhe deu origem. Trata-se de uma baga normalmente de cor azul, contudo, a tonalidade pode variar de mais claro a mais escuro, sendo influenciada pela presença de pruína, que é uma cera epicuticular, que produz o efeito glauco responsável pela cor azul típica do mirtilo, sendo uma importante barreira à perda de água do fruto, impedindo que este desidrate (Madeira, 2016).

Apesar de ser variável, de acordo com a cultivar, a firmeza do fruto é outro fator muito importante, tendo um papel relevante no manuseamento e transporte do fruto.

Em termos de composição o mirtilo é composto em média por cerca de 82% de água. Contudo, este valor pode ser influenciado pela disponibilidade hídrica do solo no momento da colheita. A perda de água conduz ao emurchecimento do fruto e à perda de

massa, porém, elevados teores de humidade tornam o fruto mais sensível à possibilidade de contaminação microbiana (Sousa, 2007).

A glucose e a frutose são os principais açúcares presentes no mirtilo, sendo os principais componentes solúveis deste fruto responsáveis por cerca de 80% de matéria seca (Sousa, 2007).

1.5.1 Qualidade pós-colheita

Em pós-colheita, os frutos são suscetíveis à ocorrência de doenças e desidratação, sendo o amolecimento a característica física mais associada à perda de qualidade em armazenamento (Yommi & Godoy, 2002; Giongo *et al.*, 2013).

O frio é uma das técnicas mais amplamente utilizadas para diminuir a deterioração do fruto, em pós-colheita, reduzindo a desidratação e minimizando o desenvolvimento de doenças. A 4/5°C, o mirtilo tem uma taxa de respiração considerada baixa, no entanto, quando exposto à temperatura ambiente, esta taxa aumenta rapidamente, provocando uma desidratação progressiva do fruto (Quadro 1.2). (Rubio, 2010; Monserrat, *et al.*, 2011).

Quadro 1.2 - Taxa de respiração do mirtilo a diferentes temperaturas

Temperatura (° C)	Respiração (mL CO ₂ /kg por h)
0	3
10	9
20	34

Fonte: (Defilippi *et al.*, 2013)

Segundo Rubio (2010), quando o fruto é para ser vendido no mercado do fresco, é necessário diminuir rapidamente a temperatura no interior do fruto para evitar perdas de qualidade. O arrefecimento deve ser no máximo até 4 horas depois da colheita, com recurso a ar forçado. Através de um ventilador que força a passagem de ar frio pelos frutos, é possível baixar a temperatura no interior dos mesmos de 20-25°C para 1,5°C em apenas 2 horas, enquanto que em câmara frigorífica são necessárias 48 horas.

O fruto quando sujeito a um arrefecimento rápido deve ser depois armazenado numa câmara de frio à temperatura de 0 a 1°C e com uma humidade relativa de 85 a 95%, conseguindo-se, desta forma, manter a qualidade dos frutos por duas ou três semanas (Vicente *et al.*, 2007; Rubio, 2010).

Os frutos podem classificar-se de climatéricos e não climatéricos de acordo com o aumento ou diminuição da sua taxa de respiração, significando isto que para os frutos climatéricos o amadurecimento é um processo que continua em pós-colheita. Sendo o mirtilo um fruto não climatérico, ou seja, que não amadurece fora da planta, a sua colheita deve ser feita próxima da maturação fisiológica (Sousa, 2007; Madeira, 2016).

Ao contrário de outros pequenos frutos como a amora e a framboesa, o mirtilo tem um potencial de conservação que pode ultrapassar os 80 dias, ou até mesmo os 100 dias, em ambiente anaeróbico, apesar de ter uma perda de qualidade associada (Madeira, 2016).

Segundo Madeira (2016), existem vários estudos que comprovam que os frutos conservados a 0°C, mantêm as suas características organoléticas o dobro do tempo, comparativamente com os frutos conservados a 5°C.

Além da temperatura, também a humidade relativa e os gases que compõem a atmosfera onde os frutos estão armazenados devem ser controlados, dado que basta uma atmosfera com alto teor de dióxido de carbono e baixo oxigénio para se diminuir os processos de degradação associados às taxas de respiração do fruto (Rubio & Lena, 2011; Madeira, 2016).

1.5.2 Parâmetros de qualidade - características físicas e químicas

A pigmentação do mirtilo é determinada pela quantidade de pruína e pelo teor de antocianinas presentes na epiderme do fruto, sendo que estas últimas desenvolvem-se nos seis dias seguintes ao aparecimento da cor vermelha e têm uma correspondência com o pH do fruto (Woodruff *et al.* 1960; Sousa, 2007).

A cor deste fruto é o primeiro fator a ter em conta no momento da colheita, que é afetada por parâmetros físicos e químicos, devendo a baga ter uma cor azul uniforme, uma vez que frutos com coloração avermelhada tenderão a manter maior firmeza, mas menor qualidade organolética (Defilippi *et al.*, 2013).

A firmeza vai diminuindo consoante o fruto vai amadurecendo. Contudo, existem diferenças significativas entre génotipos, o que indica que a firmeza é uma manifestação de uma característica varietal (Sousa 2007; Retamales & Hancock, 2012).

Nos frutos maduros, o teor de sólidos solúveis são formados por compostos orgânicos que determinam o sabor, a cor e, em geral, a qualidade dos frutos. Este

parâmetro, normalmente, é expresso em graus Brix (°Brix) e aumenta muito quando o mirtilo passa da cor vermelha, com 7% de °Brix, para a cor azul, chegando aos 15%. No entanto, a quantidade de sólidos solúveis nos frutos varia conforme a cultivar, o ano e a região, existindo diferenças significativas nos mirtilos cultivados em Portugal (Pinto, 2007; Sousa, 2007; Retamales & Hancock, 2012).

Saftner *et al.* (2008) verificaram que a percepção de doçura dos frutos é afetada por outros fatores como a acidez, uma vez que, num painel de provadores, cultivares com altos teores de sólidos solúveis foram classificadas como menos doces do que cultivares com menores teores de sólidos solúveis, mas com menor valor de acidez titulável.

A acidez total corresponde à soma de todos os ácidos presentes no fruto, sendo que o ácido cítrico é o principal ácido orgânico presente nos mirtilos “highbush”. Do ponto de vista sensorial, e apesar da presença de ácido málico e tartárico, é o ácido cítrico o que mais contribui para a sensação de acidez. O teor de acidez quando a zona peduncular ainda se apresenta vermelha, é mais alto do que nos estados fenológicos mais avançados, ou seja, quando a referida zona se apresenta azul (Godoy, 2004; Sousa, 2007; Feippe *et al.*, 2012).

Os açúcares e os ácidos, no fruto, evoluem de forma inversa, sendo a sua relação uma indicação do estado de maturação dos frutos. Com o decorrer do tempo, a evolução inversa de aumento dos açúcares e a diminuição da acidez devem-se à hidrólise de polissacáridos e à formação de açúcares como produto secundário da conversão de ácidos gordos (Sousa, 2007).

Quanto menor for o rácio entre o teor em sólidos solúveis e o teor de acidez, maior é o potencial de conservação do fruto em pós-colheita (Retamales & Hancock, 2012).

Beaudry (1992), sugere que o rácio ideal para o mirtilo entre o teor de sólidos solúveis e o teor de acidez deve estar compreendido entre 10 e 33.

Galletta *et al.* (1971), citado por Retamales & Hancock, (2012), estabeleceu três classes de rácio entre o teor de sólidos solúveis e o teor de acidez. Numa primeira classe, sugeriram que cultivares com um rácio abaixo de 18, possuem uma boa capacidade de conservação; um segundo rácio, entre 18 a 32, considerando que estas cultivares têm uma média capacidade de conservação, e um terceiro rácio, acima de 32, que considera que os frutos destas cultivares têm uma baixa capacidade de conservação.

Saftner *et al.* (2008), verificaram que o pH do fruto está correlacionado com a intensidade e aceitabilidade do sabor, bem como com a qualidade dos frutos, no geral, tendo verificado que, nas 12 cultivares estudadas, os valores de pH estiveram compreendidos entre 2,5 e 3,4. Neste estudo, a Duke registou um pH de 3,0.

O pH dos frutos é normalmente inferior a 4,5, mas aumenta com o amadurecimento, influenciando as características organoléticas e a capacidade de conservação dos frutos.

O valor de pH é um parâmetro a considerar para avaliar a predisposição ao desenvolvimento de microorganismos responsáveis por causarem deteriorização do fruto, pois, apesar de o mirtilo ter um pH baixo, existem leveduras e bolores capazes de se desenvolverem em ambientes mais ácidos, pelo que a sua determinação permite compreender o potencial de deterioração do fruto (Sousa, 2007).

Este trabalho teve como objetivo, fazer a recolha dos dados fenológicos de cinco cultivares de mirtilo, Duke, Drapper, Chandler, Ozarkblue e Legacy, com o intuito de comparar esta informação, com a recolhida em anos anteriores para conseguir perceber o comportamento fenológico da cultura na região do Minho. Além disso, pretendeu-se também estudar a pós-colheita do fruto destas cinco cultivares, para perceber a evolução dos diferentes parâmetro físico-químicos dos frutos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do ensaio

O ensaio realizou-se no concelho de Vila Verde, distrito de Braga, num pomar de mirtilos com cerca de 4 hectares, instalado no ano de 2013 (Figura 2.1). O compasso de plantação 1 m na linha por 3 m na entrelinha. No pomar, existem, nove cultivares de mirtilo, instaladas em camalhão coberto por tela de solo. A rega é efetuada com recurso a sistema gota-a-gota. O pomar encontra-se coberto por uma rede anti-pássaro.



Figura 2.1 - Fotografia aérea da parcela onde se efetuou o estudo.

De salientar que, na parcela, existe ainda uma central fruteira onde se realiza a triagem dos frutos, bem como a conservação destes numa câmara frigorífica. Este pomar dispõe, ainda, de uma estação meteorológica com uma aplicação que permite, em tempo real, monitorizar as temperaturas do ar e também do solo, juntamente com a humidade do ar e do solo.

2.2 Observações fenológicas

O estudo das diferentes fenofases no mirtilo surgiu com o intuito de estudar a adaptabilidade da cultura à região do Minho e de dar continuidade a estudos feitos em anos anteriores.

Assim, optou-se por fazer recolha de dados num pomar da região do Entre Douro e Minho, recolhendo-se dados fenológicos de cinco cultivares de mirtilo, Ozarkblue, Drapper, Chandler, Duke e Legacy.

Em cada cultivar escolheu-se e marcou-se uma planta, aleatoriamente, tendo-se feito, a partir desta, um retângulo com quatro plantas a marcar os vértices, distanciadas 10 metros na linha e 6 metros na entrelinha, com uma linha de intervalo (Figura 2.2).

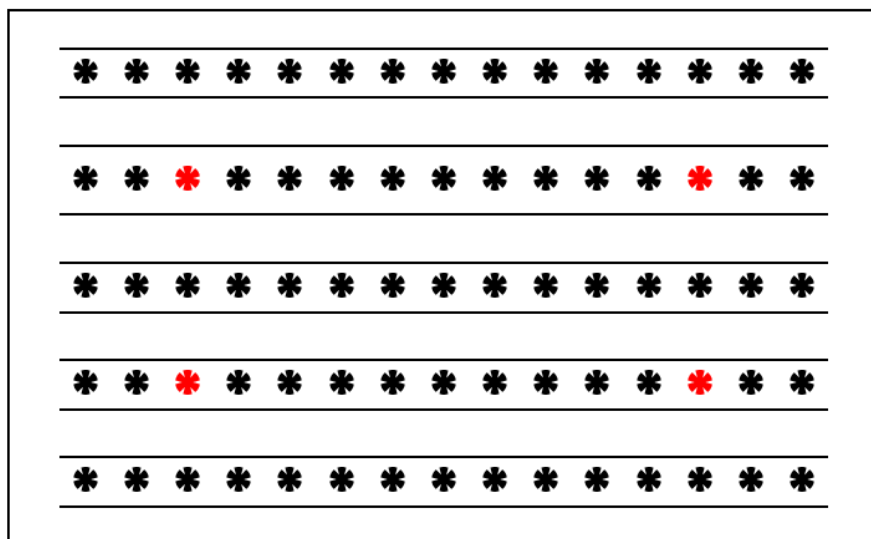


Figura 2.2 – Esquema de marcação de plantas para recolha de dados. Os símbolos a vermelho representam a disposição das plantas que foram sujeitas a recolha de dados fenológicos.

Em cada planta colocou-se num ramo do ano, uma placa identificativa, com o nome da cultivar e um número inteiro de 1 a 4, de acordo com o definido no momento da marcação.

No dia 29 de fevereiro, começou-se a recolha de dados, inicialmente, de forma bissemanal (quartas-feiras e domingos), contudo, em março, as recolhas passaram a ser apenas ao domingo.

2.2.1 Escala de observação fenológica

À semelhança de Santos (2015) e com o objetivo de que os dados recolhidos possam ser interpretados e comparados com outros já recolhidos, utilizou-se a escala BBCH conjugada com a escala de classificação dos estados fenológicos do mirtilo, na Universidade de Michigan – Escala MSU. A Figura 2.3 e Figura 2.4 representam o modelo que se utilizou para avaliação do desenvolvimento reprodutivo e vegetativo.

Gomo dormente (00/97)	Inchamento do gomo (51)	Abrolhamento (53)
		
Gomos dormentes completamente fechados sem sinais visíveis de desenvolvimento.	Gomos florais começam a inchar aumentando de volume e a abrir, sendo visíveis as escamas mais claras do interior.	Gomos florais abrem, identificando-se as flores entre as escamas.
Gomo floral verde (55/56)	Gomos iniciais rosa (57)	Gomos finais rosa (59)
		
As flores individuais ainda fechadas começam a separar-se, sendo distinguíveis na inflorescência.	As corolas adquirem tom rosa, alongam-se mas encontram-se fechadas.	As corolas atingem o tamanho final. A maior parte das flores da inflorescência estão completamente separadas
Início da floração (61)	Plena floração (65)	Queda das corolas (67/69)
		
Cerca de 10% das flores já estão abertas.	Pelo menos 50% das flores estão abertas.	Fim da floração, vingamento dos frutos. As corolas brancas começam a cair, observando-se os pequenos frutos verdes.







Crescimento do fruto (71)	Fruto verde (78)	Maturação/coloração (81)
		
As pequenas bagas verdes crescem atingindo cerca de 10% do seu tamanho final. No entanto os tamanhos das bagas variam, desde bagas grandes a tamanho de ervilha.	Cerca de 80% das bagas atinge o seu tamanho final e apresenta cor verde com alguns tons rosa claro.	Início da coloração dos frutos. As bagas começam a mudar da cor verde para rosa escuro e depois azul. Começam a ficar moles.
10% frutos maduros(83)	25% frutos maduros(85)	75% frutos maduros(87)
		
Cerca de 10% das bagas isoladas estão maduras e prontas para a colheita.	Cerca de 25% das bagas isoladas estão maduras e prontas para a colheita. Esta fase por vezes coincide com a primeira colheita das bagas maduras.	Os Mirtilos são colhidos consoante amadurecem. Por vezes em 2 ou 3 colheitas. Este estado fenológico às vezes coincide com a 2ª colheita, podendo nunca ser observado no campo.

Figura 2.3 – Modelo de observação fenológica para desenvolvimento reprodutivo (Santos, 2015).






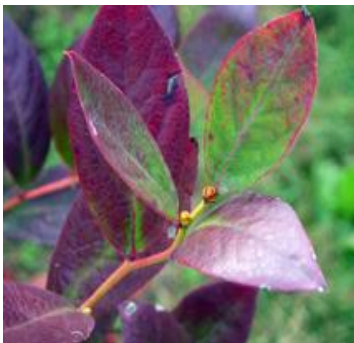
Ponta verde (10P)	Fim ponta verde (11P)	Saída das folhas (31)
		
Observam-se os primeiros sinais do desenvolvimento vegetativo.	Os gomos foliares isolados começam a inchar e a abrir, sendo visível as folhas verdes exteriores.	Múltiplas folhas emergem dos gomos foliares e desenrolam-se. As folhas expandem-se e o crescimento da parte aérea começa.
Folhas livres (39)	Iniciação dos gomos florais/foliares (00)	Coloração (92)
		
Termina o primeiro nível do crescimento em altura da planta, deixando de aparecer novas folhas. Pode-se constatar este fenómeno pela presença de uma pequena folha morta na base da última folha do ramo (zona apical).	Nesta fase verifica-se a iniciação dos florais/foliares que irão abrolhar na campanha seguinte.	No final da fase de crescimento, as folhas mudam de cor, em resposta à mobilização dos nutrientes das folhas para os gomos de crescimento.

Figura 2.4 – Modelo de observação fenológica para desenvolvimento vegetativo (Santos, 2015).

As obsevações foram recolhidas até ao dia 17 de julho, sendo por isso possível estudar a evolução fenológica de cinco cultivares de mirtilo.

2.3 Colheita de frutos para avaliação de parâmetros físico-químicos

Para se fazer a avaliação de parâmetros físico-químicos procedeu-se, no dia 28 de junho, à colheita aleatória de 50 frutos por repetição, tendo-se feito quatro repetições, sendo que cada repetição correspondeu a uma linha de produção, nas cultivares Drapper, Chandler, Duke e Legacy nas quais já se tinha iniciado a colheita. Posteriormente, no dia 5 de julho, fez-se a colheita na cultivar Ozarkblue, mas nesta optou-se por colher 100 frutos, para facilitar a determinação dos parâmetros estudados em laboratório. Todos os frutos colhidos estiveram expostos às mesmas condições, tendo sido colocados em cusetes, previamente identificadas por cultivar, e guardados na câmara frigorífica a $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Os parâmetros físicos-químicos começaram a ser avaliados logo no dia da colheita, tendo-se retirado por cultivar de cada cusetes uma amostra de 10 frutos, escolhidos aleatoriamente, nas cultivares Drapper, Chandler, Duke e Legacy, e 20 frutos na cultivar Ozarkblue. As avaliações posteriores tiveram uma cadência semanal, tendo-se efetuado um total de cinco medições, exceto na cultivar Ozarkblue, pois, como amadurece mais tarde, só pôde ser colhida uma semana depois e, na data em que estava prevista a quinta determinação dos parâmetros físico-químicos para esta cultivar, o laboratório encerrou para obras, ficando, por isso, com apenas 4 medições.

Os parâmetros físico-químicos estudados foram a dureza, o peso médio dos frutos, a matéria seca, o grau °Brix, o pH e a acidez total.

2.3.1 Dureza

Uma vez que o laboratório da Escola Superior Agrária, onde se efetuaram as avaliações dos parâmetros pós-colheita não dispõe de um penetrómetro com ponteiro específico, para determinar a dureza dos frutos em estudo, e sendo este um fator de grande importância na avaliação da qualidade do fruto em prateleira, fez-se esta operação manualmente.

Assim, para diminuir ao máximo o erro, optou-se por recorrer ao Eng. Tadeu Alves, para ser sempre ele a determinar quais os frutos que já não cumpriam os níveis mínimos de dureza para ser comercializável. Esta medição foi feita de acordo com a sua experiência no controlo de qualidade de frutos para exportação e a sua perceção das exigências do mercado.

2.3.2 Grau Brix

Para calcular o grau °Brix, maceraram-se 5 frutos de cada repetição por cultivar, exceto na cultivar Ozarkblue em que utilizaram 10 frutos para fazer a medição. Terminada esta operação, coou-se a massa obtida e, com o refratômetro portátil, mediu-se o teor de açúcares por cultivar.

2.3.3 Acidez e pH

Para determinar a acidez e o pH dos frutos utilizou-se o titulador com potenciômetro automático CRISON – PH – Burette 24. Este aparelho está munido de duas sondas, uma que mede diretamente o pH e outra que controla a acidez. Após determinação e registo do valor de pH, deu-se início à titulação registrando-se, no fim, a quantidade de produto gasto (hidróxido de sódio – 0,1 mol/l) para equilibrar a solução.

2.3.4 Peso de 100 bagas

Para determinar o peso de 100 bagas utilizou-se uma balança de precisão modelo Mettler PM460 Delta Range®, tendo-se feito a pesagem de 10 frutos de cada repetição por cultivar, com exceção da Ozarkblue, da qual pesaram 20 frutos por repetição. Posteriormente, multiplicou-se por 10, nas cultivares Drapper, Chandler, Duke e Legacy, e por 5, na Ozarkblue para se obter o peso de 100 bagas.

2.3.5 Percentagem de matéria seca

Para determinar a percentagem de matéria seca, pesaram-se os 5 frutos que não foram destruídos, para determinação dos parâmetros suprarreferidos, e colocaram-se, por cultivar, em sacos de papel kraft, devidamente identificados, e puseram-se na estufa a 61°C, com ventilação, durante 5 dias.

Após este período de secagem, em que o fruto foi desidratado, procedeu-se novamente à pesagem dos frutos, tendo-se determinado a diferença entre o peso fresco e o peso seco e, de seguida, multiplicado por 100 para determinar os valores em percentagem de matéria seca.

2.4 Análise dos dados

Os dados recolhidos a cada medição foram, posteriormente, estudados gráfica e estatisticamente.

Efetuaram-se os testes de normalidade e homogeneidade das variâncias e tendo-se verificado estes pressupostos, prosseguiu-se para a análise de variâncias (Pestana & Gageiro, 2014).

3 RESULTADOS

3.1 Registo fenologia do mirtilo

Em relação ao abrolhamento, a primeira cultivar a ter atividade fenológica foi a Legacy, tendo sido antes mesmo de iniciar os registos fenológicos. Depois da Legacy, as cultivares que mostraram início de atividade fisiológica foram a Ozarkblue e a Drapper, tendo-se registado o abrolhamento 80 dias após o dia 1 de janeiro. Cerca de uma semana depois, as plantas da cultivar Duke e Chandler também iniciaram a sua atividade (Figura 3.1).

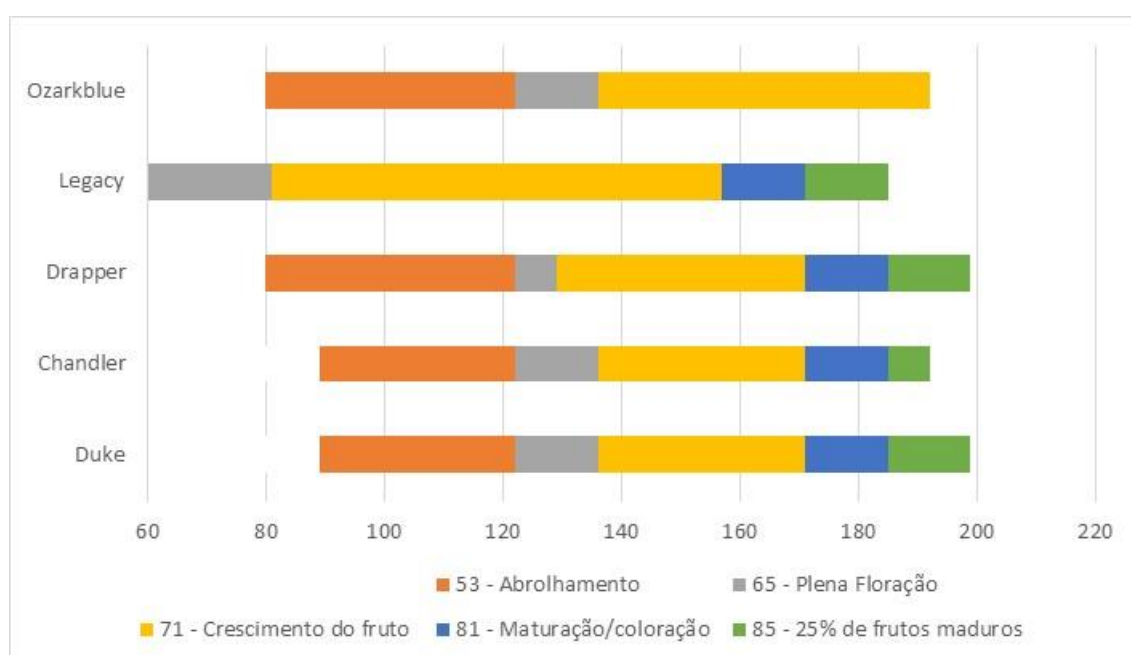


Figura 3.1 – Número de dias a contar do dia 1 de janeiro de 2016, para a ocorrência das diferentes fenofases, em 5 cultivares de mirtilo, instaladas em solo, no concelho de Vila Verde.

A fenofase 65, que correspondente à plena floração, iniciou-se nas cultivares Ozarkblue, Drapper, Chandler e Duke, 121 dias após o início do ano, enquanto que na Legacy este registo foi feito aos 60 dias, ou seja, cerca de 40 dias antes do que qualquer outra das cultivares estudadas. A cultivar que esteve menos tempo em floração foi a Drapper, cerca de uma semana, enquanto que, das cinco cultivares estudadas, a Legacy foi a que esteve mais tempo em floração, pouco mais do que 20 dias. As cultivares Ozarkblue, Chandler e Duke mantiveram-se com o registo fenológico 65 durante duas semanas.

Quanto à fenofase crescimento do fruto (71), a Legacy foi a primeira cultivar em entrar nesta etapa, aos 80 dias, cerca de 40 dias antes do que as plantas da segunda cultivar a entrar nesta fase. Depois da Legacy, seguiu-se a Drapper a entrar na fase de crescimento do fruto, aos 129 dias, e, posteriormente, aos 140 dias, as cultivares Ozarkblue, Chandler e Duke. As cultivares Chandler e Duke foram as que “percorreram” a fase de crescimento do fruto em menos tempo, apenas 35 dias, enquanto que a Drapper necessitou de 42 dias, a Ozarkblue 56 dias e a Legacy.

A maturação dos frutos deu-se primeiro na cultivar Legacy, aos 157 dias, enquanto que nas cultivares Drapper, Chandler e Duke só houve 25% dos frutos maduros 171 dias após o início do ano.

3.2 Avaliação de parâmetros físico-químicos dos frutos por cultivar

3.2.1 Consistência da polpa

A consistência da polpa dos frutos variou ao longo do tempo, consoante a cultivar (Figura 3.2). No momento da colheita, todas as cultivares tinham os frutos com condições para serem comercializáveis, algo que se repetiu aos 7 dias, após a colheita, com exceção da cultivar Ozarkblue, na qual 3 frutos apresentavam perda de consistência.

Passados 14 dias após a colheita, apenas a cultivar Drapper continuou sem ter qualquer fruto com alteração de consistência, enquanto que a cultivar Duke foi a que registou mais frutos com perda de consistência num total de 25 frutos “moles”.

A cultivar Ozarkblue manteve a tendência da anterior medição, enquanto as cultivares Chandler e Legacy registaram a primeira perda de consistência de frutos com 8 e 15 frutos “moles”, respetivamente.

Aos 21 dias, a cultivar Ozarkblue teve um aumento abrupto de frutos com perda de firmeza, com um total de 38 frutos sem condições de comercialização, seguida da cultivar Duke, com 33 frutos “moles”. Nesta data, foi também o momento em que se constatou um maior equilíbrio entre as cultivares, em relação ao número de frutos com alteração de consistência, tendo-se verificado entre a Chandler, Legacy e Drapper, um total de 9,10 e 12 frutos, respetivamente.

Na última medição, 28 dias depois da colheita, a cultivar Chandler foi a que teve pior registo, com um total de 21 frutos, seguida da Legacy, com 17 frutos. Nesta última

medição, a cultivar Duke foi a que apresentou a menor evolução, com um total de 12 frutos “moles”, enquanto a Drapper registou, para este momento de medição, 13 frutos com perda de firmeza.

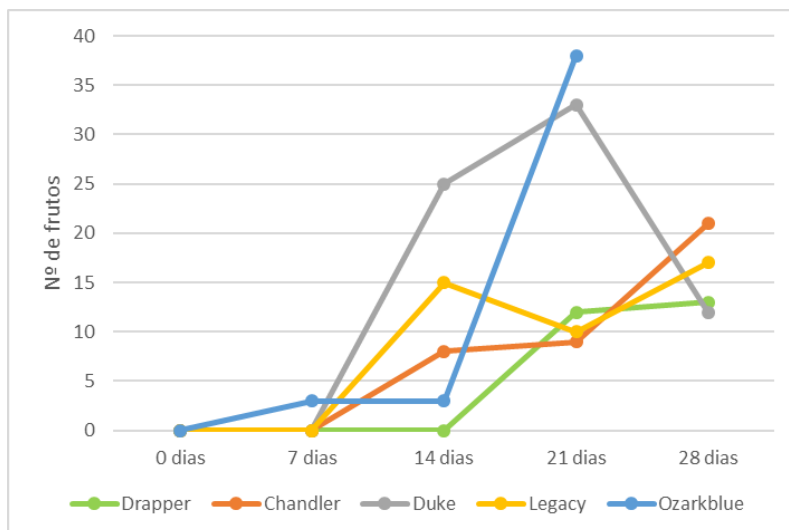


Figura 3.2 – Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao número de frutos com alteração de consistência, em diferentes momentos pós-colheita.

3.2.2 Peso de 100 Bagas

O peso de 100 bagas foi variando ao longo do tempo, nas diferentes cultivares. A cultivar em que não se verificaram grandes oscilações ao longo do tempo foi a Drapper. Em todas as outras verificou-se uma tendência de diminuição do peso conforme o tempo de pós-colheita ia aumentando.

Para a cultivar Chandler verificou-se um aumento de peso aos 7 dias pós-colheita. No entanto, passada esta data, verificou-se uma diminuição gradual do peso dos frutos.

Na cultivar Ozarkblue, observou-se uma diminuição do peso dos frutos até aos 14 dias, existindo, a partir desse momento, uma menor perda de peso.

A cultivar Legacy teve uma diminuição do peso dos frutos ao longo do tempo invertendo esse sentido aos 14 dias, no sentido de aumento de peso, e voltando a perdê-lo a partir dos 21 dias após a colheita.

A cultivar Duke, decorrida uma semana após a colheita, o peso diminuiu ligeiramente, contudo, a partir deste momento, a perda de peso foi gradual até se verificar uma nova estabilização no peso dos frutos a partir dos 21 dias após a colheita (Figura 3.3).

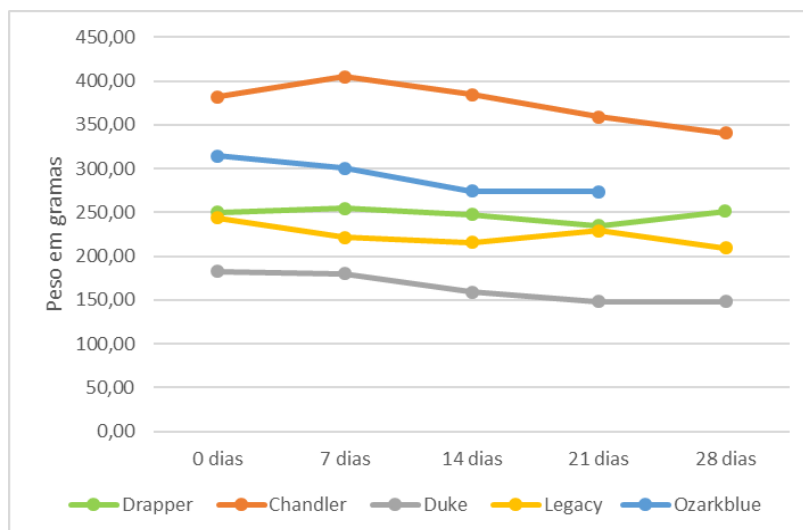


Figura 3.3 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao peso de 100 bagas, em diferentes momentos pós-colheita.

No dia da colheita, a cultivar Chandler foi a que obteve o maior peso de todas as cultivares, $381,68g \pm 23,16g$, verificando-se diferenças estatisticamente significativas em relação a todas as outras cultivares. Depois da Chandler, a cultivar que teve o segundo maior valor de peso dos frutos foi a Ozarkblue, com $314,68g \pm 16,20g$ ($p \leq 0,05$). Seguidamente, as cultivares que tiveram maior peso foram a Drapper e a Legacy não se verificando diferenças estatisticamente significativas entre si, tendo-se registado $250,27g \pm 8,22g$ e $243,48g \pm 28,45g$, respetivamente. A Duke foi entre todas as cultivares a que teve menor peso dos frutos, com $182,68g \pm 9,65g$ ($p \leq 0,05$) (Figura 3.4).

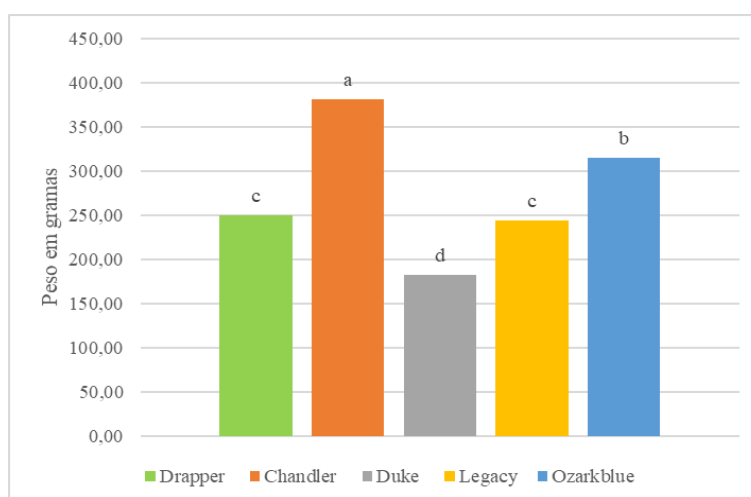


Figura 3.4 - Comparação do peso de 100 bagas, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 7 dias após a colheita, a Chandler continuou a ser a cultivar com maior peso dos frutos $404,95\text{g} \pm 18,46\text{g}$ ($p \leq 0,05$). Para as restantes cultivares estudadas, por ordem decrescente de peso, podem organizar-se pela seguinte ordem: Ozarkblue $300,45\text{g} \pm 17,76\text{g}$, Drapper $254,88\text{g} \pm 9,99\text{g}$, Legacy $221,68\text{g} \pm 11,56\text{g}$ e Duke $180,08\text{g} \pm 13,13\text{g}$, tendo-se verificado diferenças estatisticamente significativas entre todas as cultivares (Figura 3.5).

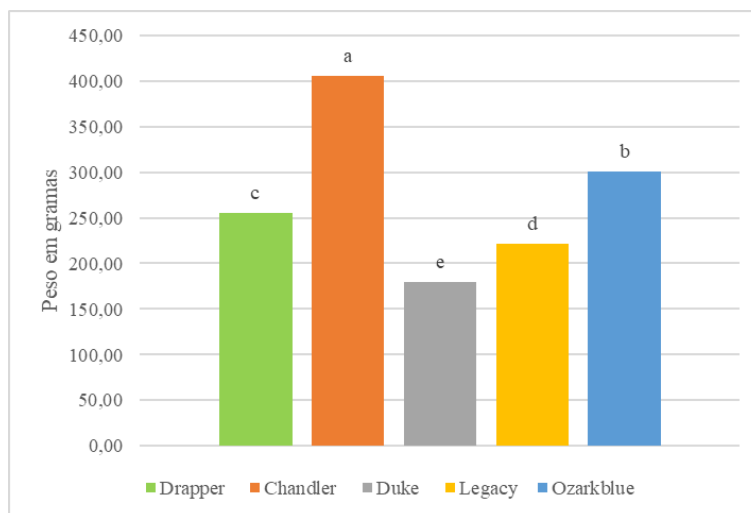


Figura 3.5 - Comparação do peso de 100 bagas, 7 dias depois da colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Aquando da terceira pesagem, 14 dias após a colheita, a cultivar Chandler registou um peso de $384,25\text{g} \pm 29,07\text{g}$, sendo este valor estatisticamente superior a todas as outras cultivares. A cultivar com o segundo maior peso dos frutos foi a Ozarkblue, com $274,10\text{g} \pm 29,75\text{g}$, não existindo diferenças estatisticamente significativas em relação à Drapper que pesou $247,38\text{g} \pm 12,26\text{g}$.

A Legacy teve um peso de $215,58\text{g} \pm 16,35\text{g}$, não existindo diferenças em comparação com a cultivar Drapper ($p \leq 0,05$). Para todas as outras cultivares, as diferenças foram estatisticamente significativas.

A Duke foi neste momento de medição a teve menor peso $159,05\text{g} \pm 20,29\text{g}$ ($p \leq 0,05$) (Figura 3.6).

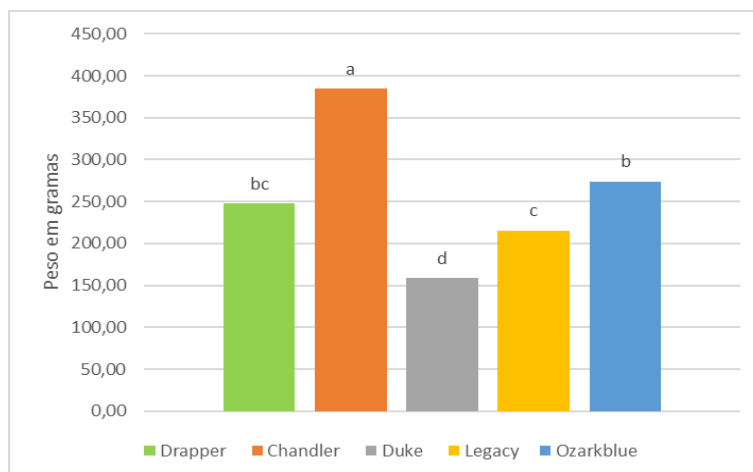


Figura 3.6 - Comparação do peso de 100 bagas, 14 dias depois da colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 21 dias, a Chandler foi a cultivar que teve maior peso, $358,83g \pm 26,41g$ ($p \leq 0,05$). A Ozarkblue teve o segundo maior peso $273,63g \pm 14,99g$, com diferenças estatisticamente significativas para todas as outras cultivares. As cultivares Drapper e Legacy tiveram um peso de $234,6g \pm 9,68g$ e $228,88g \pm 17,9g$, respetivamente, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estas duas cultivares, contudo, estas diferenças verificaram-se em relação às restantes cultivares.

A Duke foi a cultivar que obteve o menor peso dos frutos $148,03g \pm 6,55g$ ($p \leq 0,05$) (Figura 3.7).

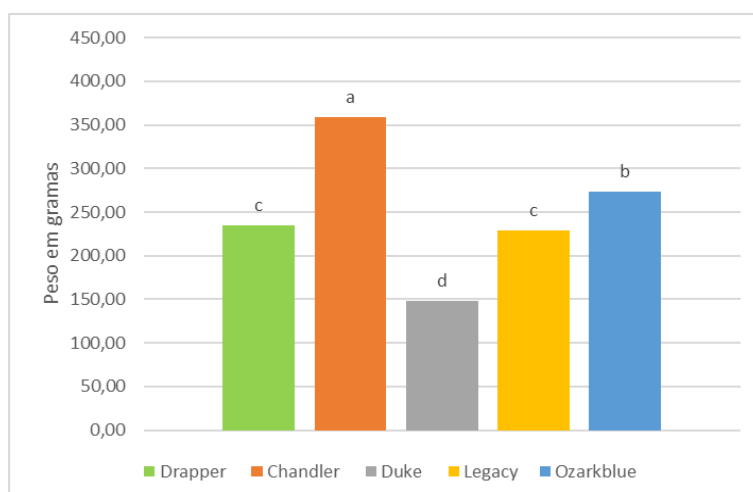


Figura 3.7 - Comparação do peso de 100 bagas, 21 dias depois da colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 28 dias após a colheita, a Chandler foi a cultivar com maior peso $340,67g \pm 27,28g$ ($p \leq 0,05$). Depois da Chandler, seguiu-se a Drapper com $251,43g \pm 21,92g$, existindo diferenças estatisticamente significativas em relação às restantes cultivares estudadas. A Legacy obteve um peso de $209,11g \pm 9,99g$, sendo inferior às cultivares Chandler e Drapper e superior à cultivar Duke ($p \leq 0,05$). A Duke teve o menor peso deste momento de medição com apenas $148,28g \pm 14,81g$ ($p \leq 0,05$) (Figura 3.8).

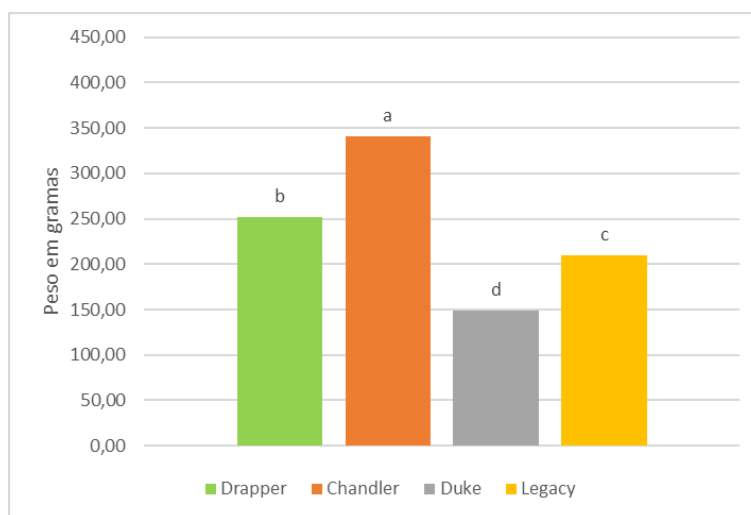


Figura 3.8 - Comparação do peso de 100 bagas, 28 dias depois da colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

3.2.3 Matéria seca

Relativamente à matéria seca, ela manteve-se praticamente constante ao longo do tempo de estudo nas cultivares Drapper e Legacy. No caso da Ozarkblue, verificou-se uma ligeira tendência de aumento do teor de matéria seca até aos 14 dias, tendo-se verificado uma diminuição a partir desse momento. A cultivar Chandler praticamente manteve o teor de matéria seca, entre os 0 e os 7 dias, verificando-se uma queda da percentagem da matéria seca dos 7 aos 14 dias. Aos 21 dias após a colheita verificou-se um novo aumento do valor de matéria seca, seguido de uma diminuição verificada aos 28 dias.

A cultivar Duke foi a que manteve por mais tempo, até aos 21 dias, a tendência de aumento do teor de matéria seca, tendo-se verificado a partir desse momento uma acentuada queda de valor para este parâmetro (Figura 3.9).

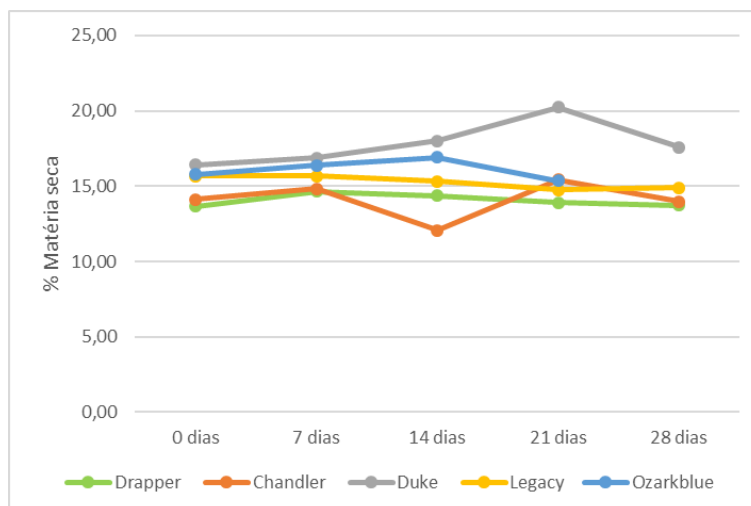


Figura 3.9 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao teor (%) de matéria seca, em diferentes momentos pós-colheita.

No momento da colheita não se verificaram diferenças estatisticamente significativas quanto ao parâmetro estudado, teor de matéria seca, entre as cultivares Duke, Legacy e Ozarkblue que tiveram teores de $16,41\% \pm 0,55\%$, $15,66\% \pm 0,71\%$ e $15,79\% \pm 0,24\%$, respetivamente.

As cultivares Drapper e Chandler foram as que tiveram menores valores de matéria seca, $13,67\% \pm 0,47\%$ na Drapper e $14,12\% \pm 0,49\%$ na Chandler, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estas (Figura 3.10).

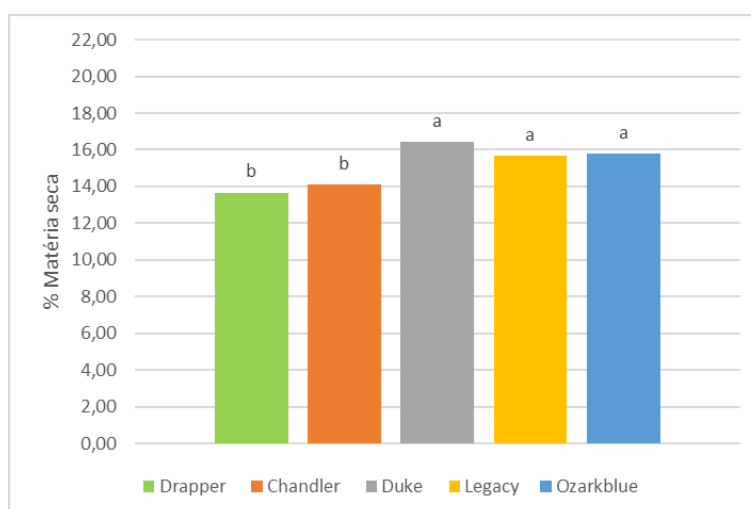


Figura 3.10 - Comparação do teor (%) de matéria seca, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Sete dias após a colheita, os valores de matéria seca foram diferentes para todas as cultivares, contudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre elas. Neste momento de medição, a Duke obteve $16,86\% \pm 1,14\%$, enquanto a Ozarkblue $16,39\% \pm 0,48\%$, a Legacy $15,68\% \pm 0,79\%$, a Chandler e a Drapper $14,81\% \pm 1,88\%$ e $14,64\% \pm 0,94\%$, respectivamente (Figura 3.11).

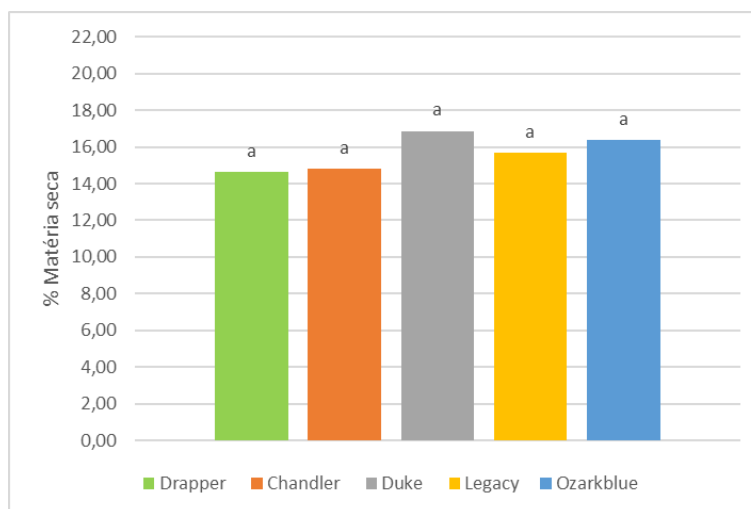


Figura 3.11- Comparação do teor (%) de matéria seca, 7 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 14 dias após a colheita, os maiores valores de matéria seca foram registrados na cultivar Duke, com $18,02\% \pm 1,02\%$, e da Ozarkblue com $16,90\% \pm 0,46\%$, seguido das cultivares Legacy $15,32\% \pm 0,54\%$ e Drapper $14,38\% \pm 0,61\%$, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estas quatro cultivares. A Chandler foi a que apresentou o menor valor de matéria seca com $12,06\% \pm 4,34\%$, porém, este valor não pode ser considerado estatisticamente diferente, quando comparado com as cultivares Legacy e Drapper (Figura 3.12).

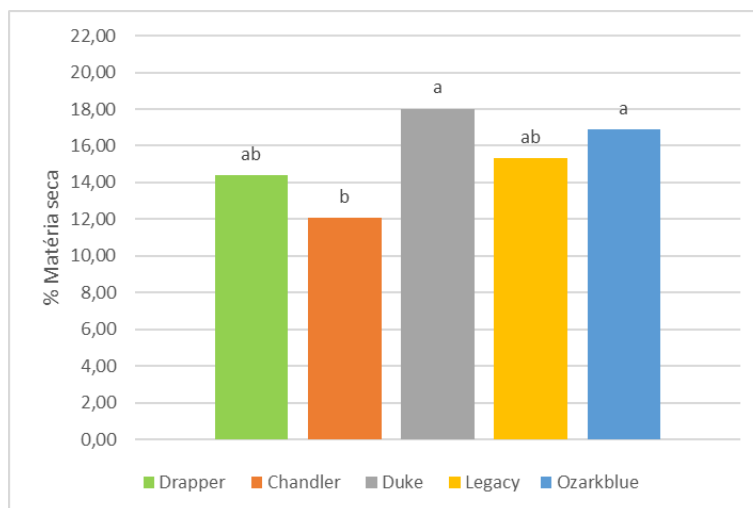


Figura 3.12 - Comparação do teor (%) de matéria seca, 14 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Volvidos 21 dias após a colheita, a cultivar Duke teve a maior percentagem de matéria seca, $20,22\% \pm 3,80\%$, sendo este valor superior a todas as outras cultivares ($p \leq 0,05$).

A cultivar Chandler obteve $15,43\% \pm 0,56\%$, seguida da Ozarkblue com $15,37\% \pm 0,49\%$, da Legacy com $14,76\% \pm 2,53\%$ e da Drapper com $13,91\% \pm 1,19\%$, todavia, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre estas quatro cultivares (Figura 3.13).

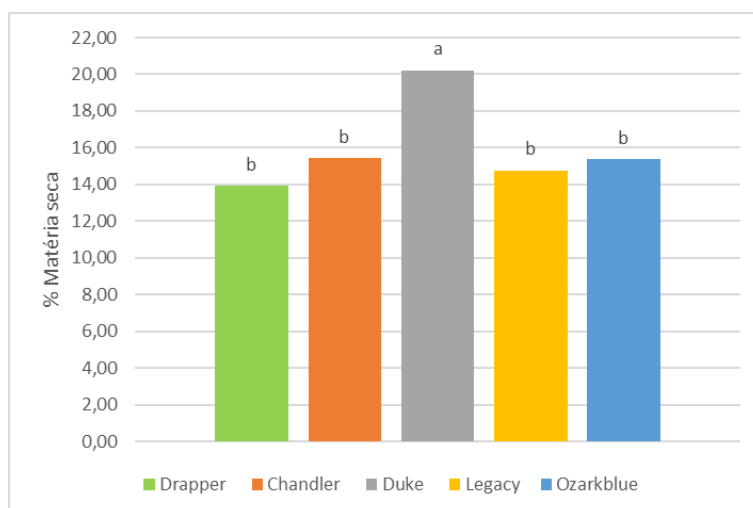


Figura 3.13 - Comparação do teor (%) de matéria seca, 21 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 28 dias depois da colheita, a Duke obteve um teor de matéria seca de $17,57\% \pm 0,61\%$ existindo diferenças estatisticamente significativas em comparação com as restantes cultivares.

A cultivar Legacy teve $14,88\% \pm 0,74\%$, enquanto a Chandler $13,98\% \pm 0,53\%$ e a Drapper $13,73\% \pm 0,69\%$, não existindo, apesar disto, diferenças estatisticamente significativas entre esta três cultivares (Figura 3.14).

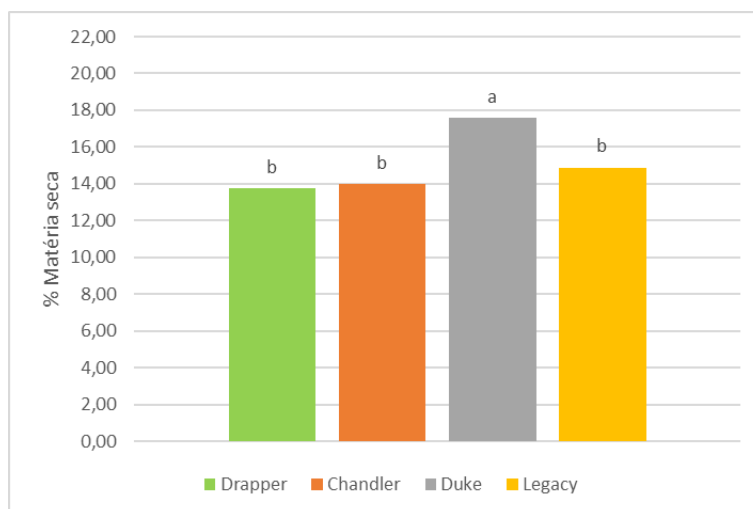


Figura 3.14 - Comparação do teor (%) de matéria seca, 28 dias após a colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

3.2.4 Brix

Relativamente o grau Brix, todas as cultivares estudadas tiveram um aumento de sensivelmente 4% de Brix entre os 0 e os 7 dias, com exceção da Ozarkblue que praticamente manteve o mesmo valor. Dos 7 aos 14 dias, todas as cultivares tiveram uma diminuição da percentagem de açúcar no fruto, sendo essa diferença mais marcada na cultivar Chandler e menos na Legacy (Figura 3.15).

Entre os 14 e os 21 dias, as cultivares Legacy e Drapper continuaram com a ligeira tendência de diminuição de grau Brix, enquanto as cultivares Duke, Ozarkblue e Chandler inverteram essa tendência, tendo sido a Chandler que registou a maior subida para este momento de medição.

Entre os 21 e os 28 dias, todas as cultivares registaram um aumento dos valores de Brix, contudo, a diferença mais notória foi registada na Duke.

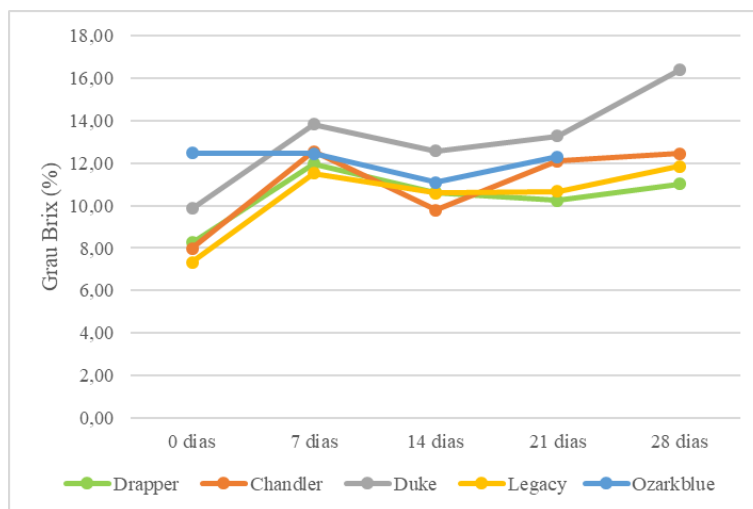


Figura 3.15 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao grau Brix, em diferentes momentos pós-colheita.

Na Figura 3.16, é possível verificar que a cultivar Ozarkblue foi a que teve um maior valor de grau Brix $12,48\% \pm 0,31\%$ ($p \leq 0,05$). Em seguida, a cultivar com maior valor de Brix foi a Duke $9,86\% \pm 0,79\%$, mas, para esta, a diferença não foi estatisticamente significativa, comparativamente com a Drapper $8,27\% \pm 0,74\%$ e a Chandler $7,98\% \pm 0,73\%$.

No dia de colheita, a cultivar Legacy foi a que teve menor valor de Brix ($p \leq 0,05$), comparativamente com as cultivares estudadas.

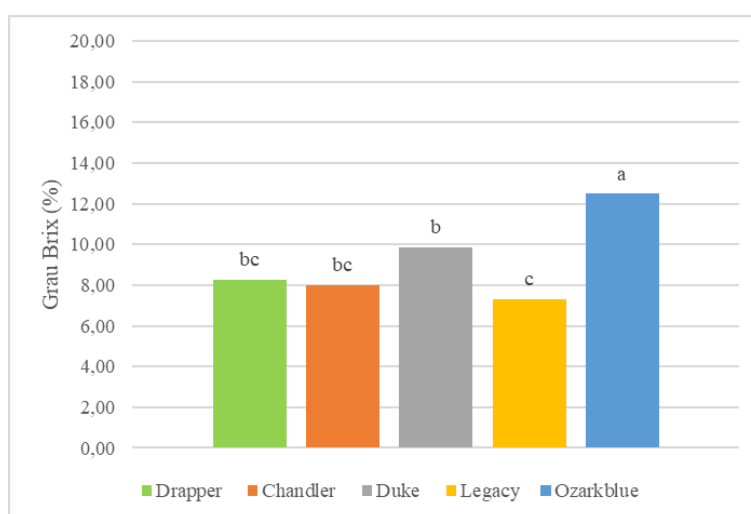


Figura 3.16 – Comparação da percentagem de grau Brix, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Na segunda medição, 7 dias após a colheita, a cultivar que teve melhor Brix foi a Duke com $13,83\% \pm 1,09\%$, enquanto que a Legacy com $11,52\% \pm 0,48\%$ continuou a ser a cultivar com o valor mais baixo para o parâmetro estudado, no entanto, neste momento de medição não existiram diferenças estatisticamente significativas entre as 5 cultivares de mirtilo estudadas (Figura 3.17).

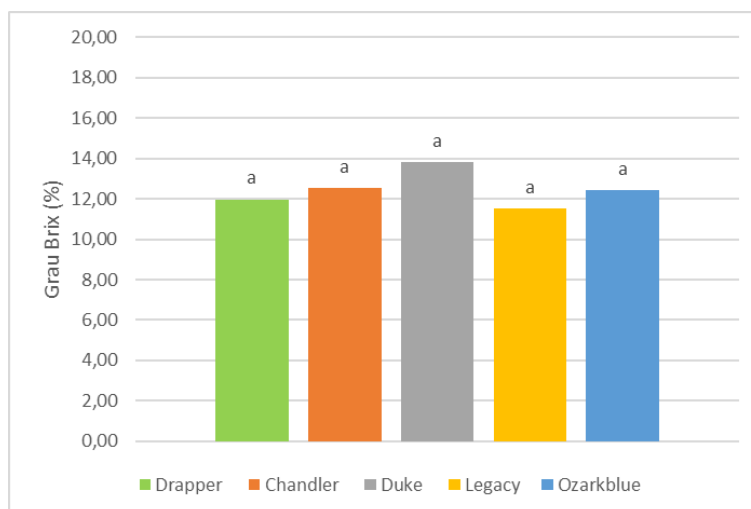


Figura 3.17 – Comparação da percentagem de grau Brix, 7 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 14 dias após a colheita, a cultivar Duke foi a que teve melhor valor de Brix $12,57\% \pm 1,11\%$. Apesar disto, a diferença só foi estatisticamente significativa em relação à Chandler que teve $9,79\% \pm 0,49\%$. Nas restantes cultivares não existiram diferenças entre elas, nem com as cultivares Duke e Chandler ($p \leq 0,05$) (Figura 3.18).

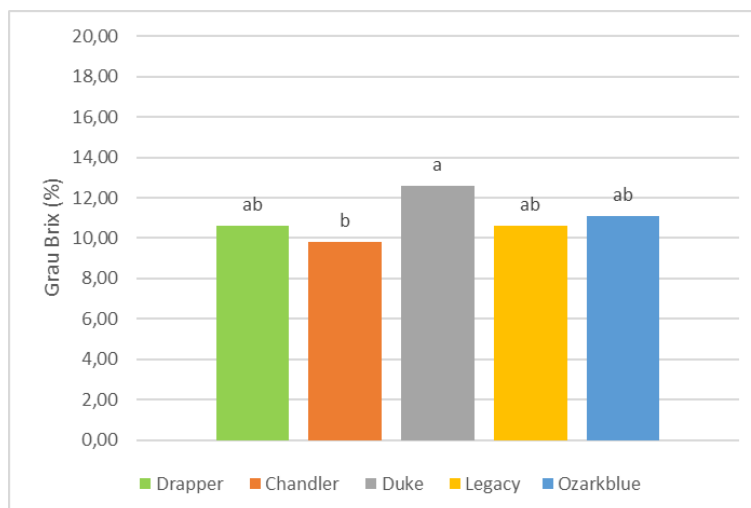


Figura 3.18 – Comparação da percentagem de grau Brix, 14 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Na quarta medição do grau Brix, aos 21 dias após a colheita, a cultivar Duke continuou a ser a cultivar com melhor valor para este parâmetro $13,27\% \pm 0,19\%$, porém, a diferença não foi estatisticamente significativa quando comparada com as cultivares Chandler, e Ozarkblue (Figura 3.19).

As cultivares Drapper e Legacy tiveram os menores valores de Brix com $10,24\% \pm 0,9\%$ e $10,68\% \pm 0,28\%$, respetivamente, não existindo diferença entre elas ($p \leq 0,05$).

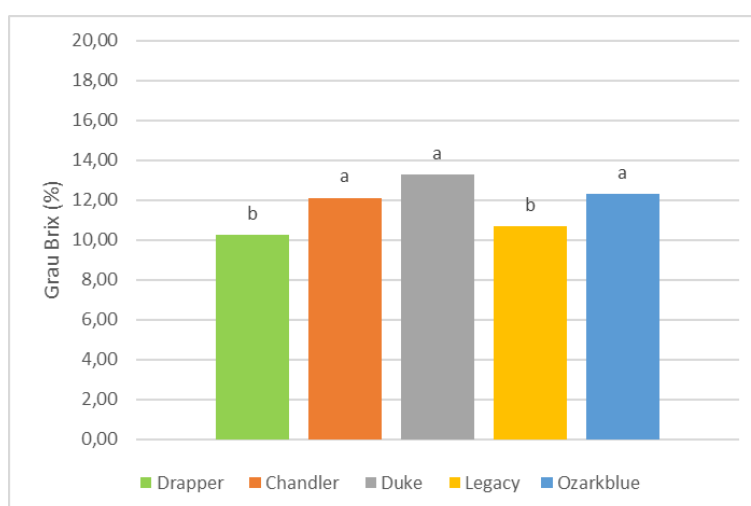


Figura 3.19 – Comparação da percentagem de grau Brix, 21 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Ao fim de 28 dias após a colheita, os frutos da cultivar Duke tinha um Brix de 16,40%, existindo diferença estatisticamente significativa apenas em comparação com as cultivares Drapper e Legacy, que obtiveram um Brix de $11,03\% \pm 0,57\%$ e $11,85\% \pm 0,67\%$, respetivamente (Figura 3.20).

A cultivar Chandler, com um Brix de $12,44\% \pm 0,32$, não teve diferenças estatisticamente significativas, quando comparada com as restantes cultivares ($p \leq 0,05$).

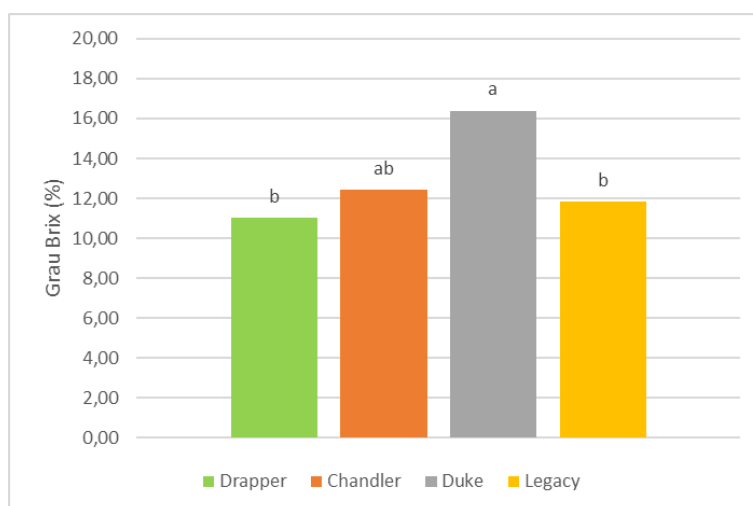


Figura 3.20 – Comparação da percentagem de grau Brix, 28 dias após a colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

3.2.5 pH

A evolução dos valores de pH dos frutos de mirtilo não teve grandes oscilações ao longo do tempo. De um modo geral, na primeira semana, a tendência foi de manter ou descer ligeiramente o pH do fruto, tendência que se inverteu na segunda semana. A terceira e quarta semanas foram marcadas, respetivamente, por um ligeiro aumento seguido de uma diminuição de pH (Figura 3.21).

No decorrer dos 28 dias de estudo, a cultivar Duke foi a que se manteve mais constante ao longo do tempo.

No que respeita às maiores variações de pH, a cultivar Ozarkblue foi a que teve a maior diferença registando um marcado aumento aos 21 dias após a colheita.

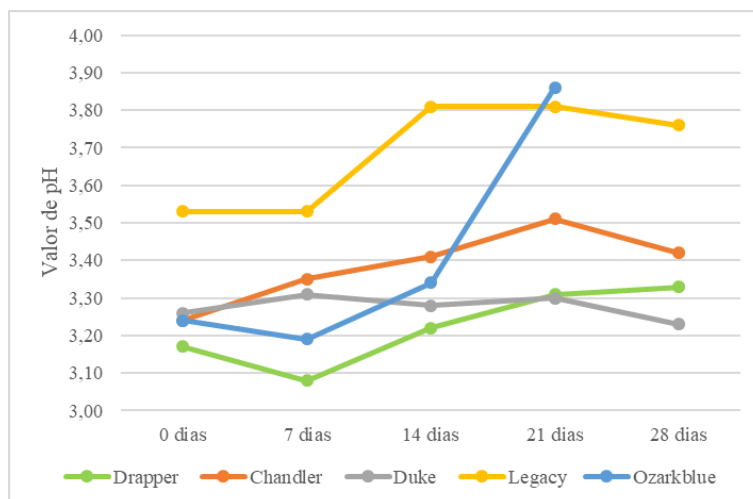


Figura 3.21 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente ao pH dos frutos, em diferentes momentos pós-colheita.

No momento da colheita, a cultivar Legacy foi que teve um valor de pH mais elevado, $3,53 \pm 0,04$ ($p \leq 0,05$). As diferenças de pH entre as cultivares Drapper, Chandler, Duke e Ozarkblue são reduzidas, não existindo sequer diferenças estatisticamente significativas entre estas (Figura 3.22).

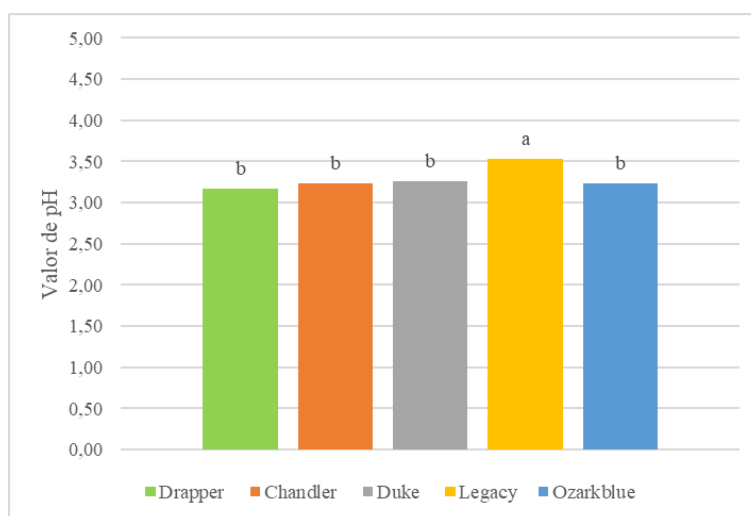


Figura 3.22 - Comparação do valor de pH dos frutos, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Aos 7 dias após a colheita, a Legacy foi a cultivar que teve o maior valor de pH $3,53 \pm 0,1$, contudo, não existiu diferença estatisticamente significativa, quando comparada com a Chandler (Figura 3.23).

A cultivar Chandler obteve um pH de $3,35 \pm 0,1$ e a Duke $3,31 \pm 0,08$, não sendo esta diferença estatisticamente significativa. Também não se verificaram diferenças significativas entre a Duke e a Ozarkblue ($p \leq 0,05$).

O menor valor de pH registou-se na cultivar Drapper $3,08 \pm 0,05$, sendo a diferença estatisticamente significativa, quando comparada com as restantes cultivares, com exceção da cultivar Ozarkblue.

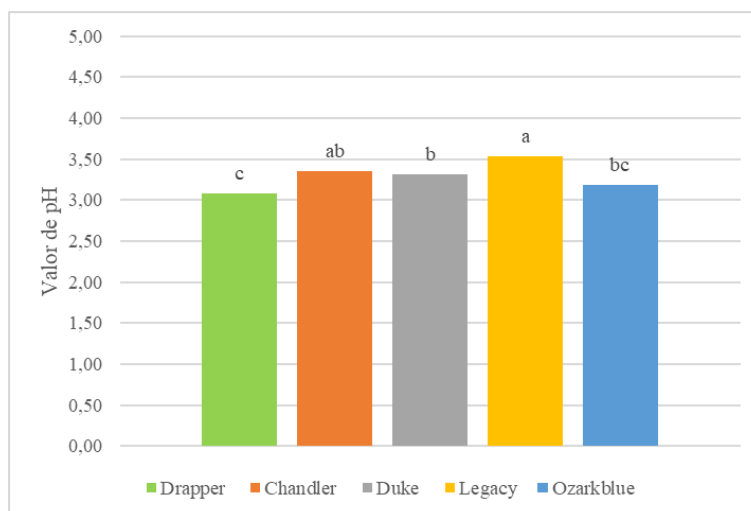


Figura 3.23 - Comparação do valor de pH dos frutos, 7 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Na terceira medição, 14 dias depois da colheita, a cultivar Legacy foi a que teve o maior valor de pH de $3,81 \pm 0,2$ ($p \leq 0,05$).

A cultivar que teve o menor valor de pH foi a Drapper com $3,22 \pm 0,03$, contudo, não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre esta cultivar e as cultivares Duke, Ozarkblue, Legacy e Chandler (Figura 3.24).

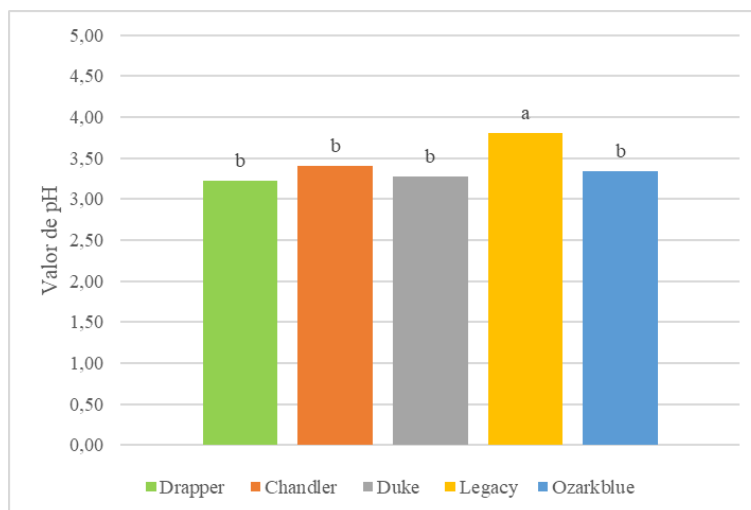


Figura 3.24 - Comparação do valor de pH dos frutos, 14 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 21 dias da colheita, os frutos que tiveram maior valor de pH foram os da cultivar Legacy com $3,81 \pm 0,08$ ($p \leq 0,05$). Os frutos da Chandler foram os que tiveram o segundo maior valor de pH $3,51 \pm 0,16$, tendo existido diferença estatisticamente significativa para a Legacy e Duke, mas não para as cultivares Drapper e Ozarkblue.

A cultivar Duke foi a que registou menor valor de pH $3,3 \pm 0,07$, porém, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, quando comparada com as cultivares Drapper e Ozarkblue (Figura 3.25).

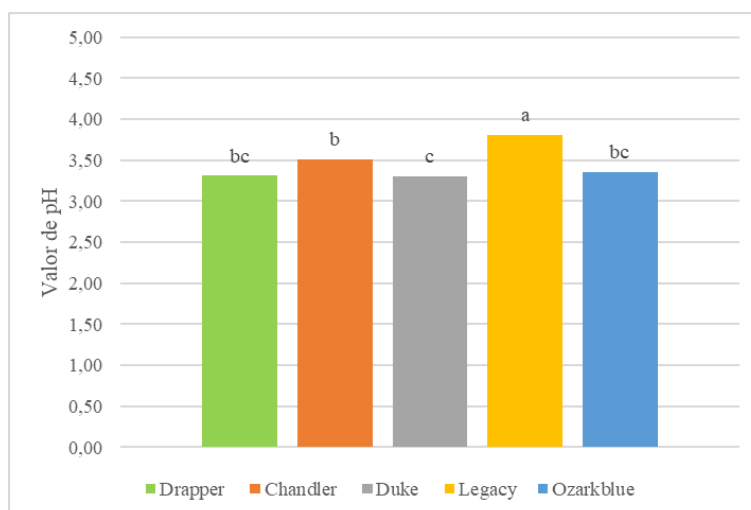


Figura 3.25 - Comparação do valor de pH dos frutos, 21 dias após a colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

A cultivar Legacy foi que obteve o maior valor de pH $3,76 \pm 0,26$ aos 28 dias após a colheita ($p \leq 0,05$) (Figura 3.26).

Nas restantes cultivares, a que registou o menor valor de pH foi a Duke com $3,23 \pm 0,1$, no entanto, as diferenças não foram estatisticamente significativas, quando comparada com as cultivares Chandler e Drapper que tiveram $3,42 \pm 0,16$ e $3,33 \pm 0,04$, respetivamente.

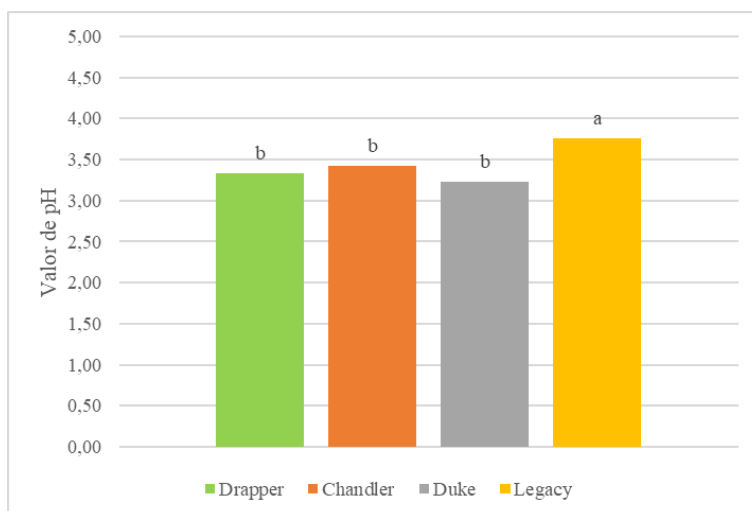


Figura 3.26 - Comparação do valor de pH dos frutos, 28 dias após a colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).

3.2.6 Acidez

Os valores de acidez mantiveram-se praticamente constantes ao longo do tempo, com exceção das cultivares Duke e Drapper. No primeiro caso, apesar de 7 dias após a colheita os valores de acidez terem diminuído, nas restantes medições os valores para este parâmetro foram aumentando com o decorrer do tempo. Para a cultivar Drapper, a tendência foi contrária tendo-se registado valores de acidez mais baixos a cada medição (Figura 3.27).

Entre as cultivares estudadas foi possível perceber que a Legacy se distinguiu, durante todo o estudo, como a que teve menores valores de acidez ao longo do tempo, sendo perceptível uma ténue diminuição da acidez dos frutos a cada momento de medição.

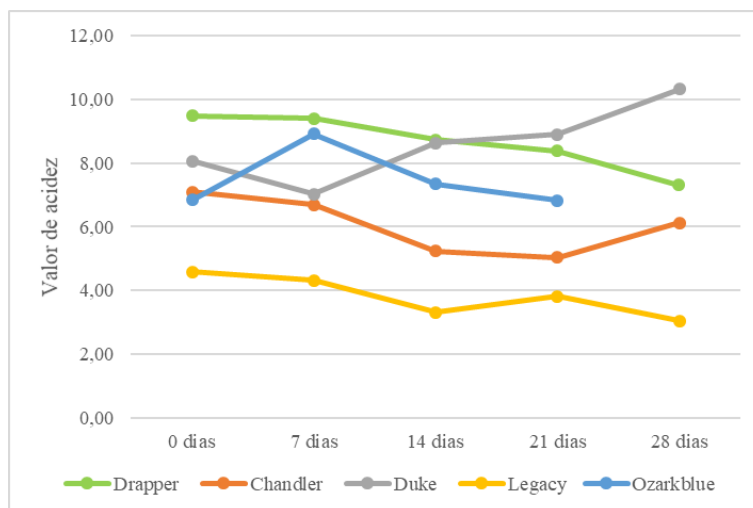


Figura 3.27 - Comparação de 5 cultivares de mirtilo, relativamente à acidez dos frutos, em diferentes momentos pós-colheita.

No dia de colheita, a cultivar Drapper foi a que teve o maior valor de acidez $9,49 \text{ g.L}^{-1} \pm 1,59 \text{ g.L}^{-1}$. Esta diferença não foi estatisticamente significativa, comparativamente com a Duke.

A cultivar Duke obteve um valor de $8,06 \text{ g.L}^{-1} \pm 1,59 \text{ g.L}^{-1}$, não existindo diferença estatística significativa entre esta cultivar e as cultivares Chandler e Ozarkblue que alcançaram valores de $7,09 \text{ g.L}^{-1} \pm 1,34 \text{ g.L}^{-1}$ e $6,85 \text{ g.L}^{-1} \pm 0,50 \text{ g.L}^{-1}$, respetivamente. Aos 0 dias, a Legacy foi de entre todas as cultivares, a que teve menor valor de acidez dos frutos $4,59 \text{ g.L}^{-1} \pm 0,30 \text{ g.L}^{-1}$ ($p \leq 0,05$) (Figura 3.28).

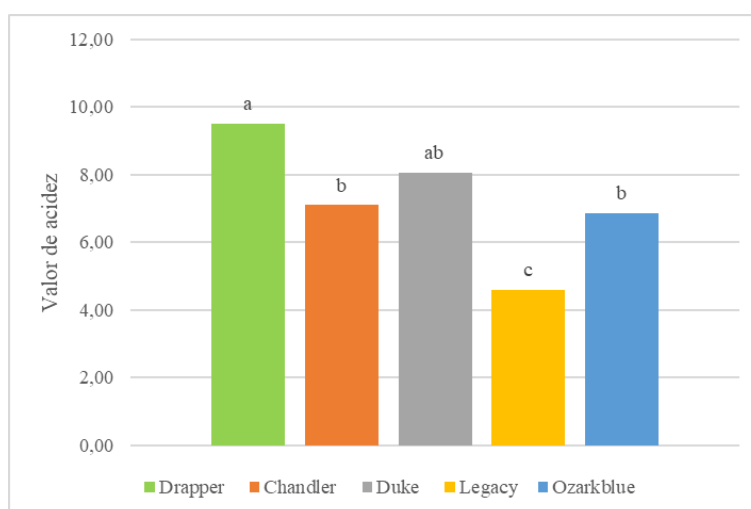


Figura 3.28 - Comparação do valor de acidez dos frutos, no dia de colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 7 dias da colheita, a cultivar Drapper continuou a ser a que teve o maior valor de acidez, contudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, quando comparada com as cultivares Duke e Ozarkblue que tiveram valores de acidez de $7,03 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,90 \text{ g.l}^{-1}$ e $8,92 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,37 \text{ g.l}^{-1}$, respetivamente. A cultivar Chandler obteve um valor de $6,69 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,56 \text{ g.l}^{-1}$, tendo tido, assim, um teor de acidez inferior às cultivares Drapper, Duke e Ozarkblue. Todavia, as diferenças só foram estatisticamente significativas quando comparada com as duas últimas.

Entre todas as cultivares estudadas neste momento de medição, a Legacy foi a que registou menor valor de acidez com $4,32 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,80 \text{ g.l}^{-1}$, sendo este valor estatisticamente significativo, comparativamente com as demais cultivares em estudo (Figura 3.29).

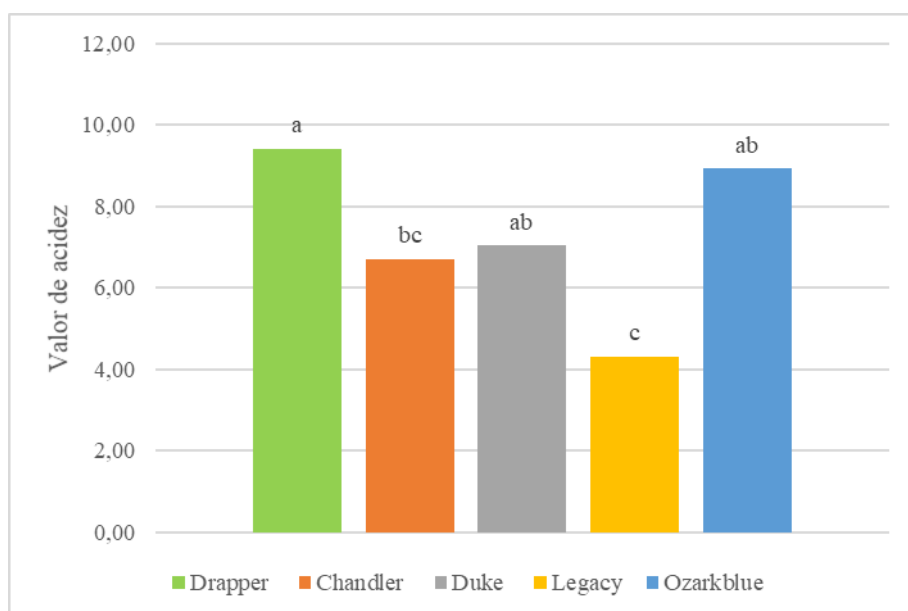


Figura 3.29 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 7 dias após colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Aos 14 dias após a colheita, as cultivares Drapper e Duke obtiveram valores de acidez muito próximos $8,74 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,62 \text{ g.l}^{-1}$ e $8,64 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,28 \text{ g.l}^{-1}$, respetivamente, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estes. A Ozarkblue registou um teor de acidez de $7,34 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,65 \text{ g.l}^{-1}$ não existindo diferenças entre esta cultivar e as cultivares Drapper, Duke e Chandler, apesar de para esta última cultivar o valor obtido ter sido de $5,24 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,52 \text{ g.l}^{-1}$ ($p \leq 0,05$). Na cultivar Chandler, as diferenças só foram estatisticamente significativas em relação às cultivares Drapper e Duke.

A Legacy foi a que teve menor valor de acidez $3,32 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,01 \text{ g.l}^{-1}$, sendo este valor estatisticamente inferior a todas as cultivares estudadas, com exceção da Chandler (Figura 3.30).

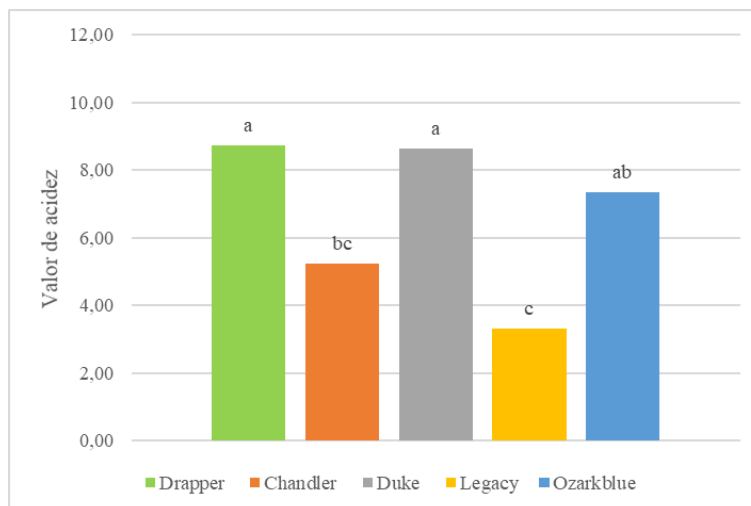


Figura 3.30 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 14 dias após colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Passados 21 dias após a colheita, as cultivares Drapper e Duke obtiveram valores de acidez muito semelhantes, $8,39 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,43 \text{ g.l}^{-1}$ e $8,90 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,18 \text{ g.l}^{-1}$, respetivamente, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estes. A Ozarkblue registou um teor de acidez de $6,83 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,46 \text{ g.l}^{-1}$, não existindo diferenças entre esta cultivar e as cultivares Drapper, Duke e Chandler, apesar de para esta última cultivar o valor obtido ter sido de $5,04 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,86 \text{ g.l}^{-1}$ ($p \leq 0,05$). Na cultivar Chandler, as diferenças apenas foram estatisticamente significativas, quando comparadas com as cultivares Drapper e Duke.

Para esta medição, a cultivar Legacy foi a que teve menor valor de acidez $3,81 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,35 \text{ g.l}^{-1}$, sendo este valor estatisticamente inferior a todas as cultivares estudadas, com exceção da Chandler (Figura 3.31).

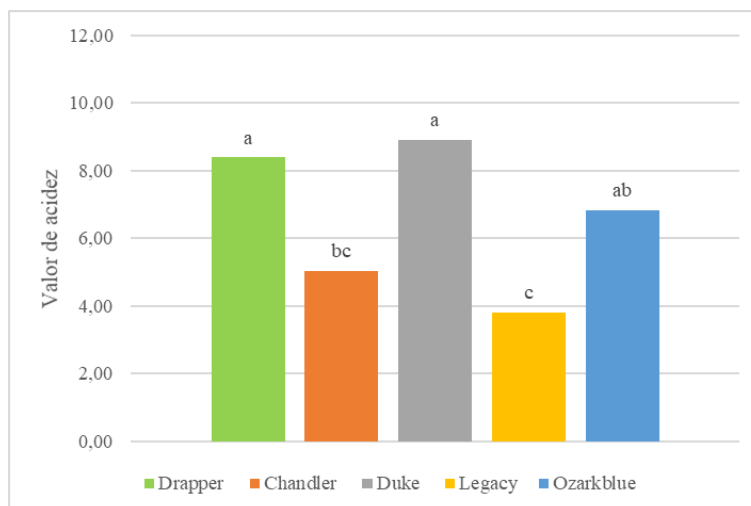


Figura 3.31 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 21 dias após colheita, em 5 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Decorridos 28 dias após a colheita dos frutos, a cultivar Duke foi a que teve o maior valor de acidez $10,32 \text{ g.l}^{-1} \pm 3,70 \text{ g.l}^{-1}$ ($p \leq 0,05$). A cultivar Drapper obteve $7,32 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,92 \text{ g.l}^{-1}$ de acidez, enquanto a Chandler $6,12 \text{ g.l}^{-1} \pm 1,75 \text{ g.l}^{-1}$, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estas cultivares, nem quando comparadas com as cultivares Duke e Legacy. A Legacy foi a que teve menor valor de acidez, $3,05 \text{ g.l}^{-1} \pm 0,39 \text{ g.l}^{-1}$, tendo-se verificado uma diferença estatisticamente significativa, quando comparada com a Duke (Figura 3.32).

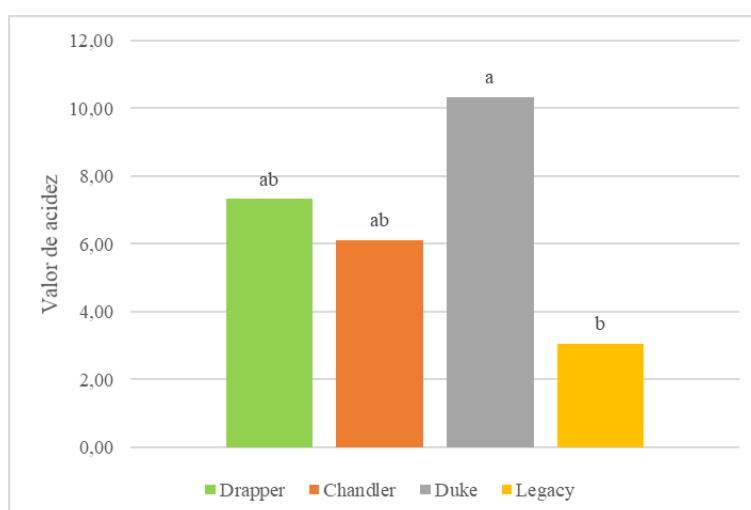


Figura 3.32 - Comparação do valor de acidez dos frutos, 28 dias após colheita, em 4 cultivares de mirtilo. Letras diferentes correspondem a diferenças estatisticamente significativas (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Após análise da figura 3.1, relativa à evolução fenológica, é perceptível que a cultivar Legacy entrou em floração muito antes das outras cultivares, ainda no final do mês de fevereiro, tendo-se dado o abrolhamento antes do início dos registos. Já nos anos de 2014 e 2015, a cultivar Legacy teve um abrolhamento e uma floração mais precoce do que as outras cultivares em estudo. Isto pode justificar-se pelo facto de esta cultivar ser menos exigente em horas de frio (400 a 600 horas), uma vez que se registaram 507,9 horas de frio medidas entre 1 de novembro e 29 de fevereiro. Em relação às restantes cultivares, mais exigentes em horas de frio, o abrolhamento deu-se posteriormente apenas 80 a 90 dias após o início do ano, isto poderá ser explicado pelo facto de a 30 de março já estarem somadas 702,8 horas de frio. Isto significa que no ano de 2016 existiu um atraso de 20 a 30 dias no abrolhamento das cultivares Duke, Drapper e Chandler, comparativamente com os anos de 2014 e de 2015 já observados em outros anos na Estação Agrária de Viseu (EAV) e em Vila Verde (Martins *et al.*, 2015; Santos, 2015).

Quanto à entrada em maturação e o início da colheita, apesar de terem existido grandes diferenças na fase inicial, no final, a maturação deu-se quase ao mesmo tempo, tendo a Legacy adiantado cerca de 14 dias, comparativamente com as outras cultivares que entraram em maturação ao mesmo tempo, aos 170 dias, que corresponde ao dia 19 de junho. Comparativamente com o ano de 2014 e 2015, à exceção da Legacy, que produziu 8 dias mais cedo que em 2014, talvez devido ao atraso no abrolhamento, todas as outras cultivares produziram mais tarde do que nos dois anos anteriores, sendo a diferença de duas a quatro semanas, na cultivar Duke, cerca de três a quatro semanas, na Chandler, e uma a duas semanas, na Drapper (Martins *et al.* 2015; Santos, 2015).

Com a avaliação dos diferentes parâmetros físico-químicos, foi possível estudar a qualidade do fruto e a sua evolução em pós-colheita. Em relação à perda de consistência dos frutos, na figura 3.2 é possível observar que todas as cultivares têm bagas com perda de consistência, contudo, em momentos diferentes. A Drapper foi a que esteve mais tempo sem apresentar os primeiros frutos “moles”, mas o que mais sobressai na referida figura é o acentuado aumento de frutos “moles” a partir dos 7 dias, após a colheita, nas cultivares Legacy, Chandler e principalmente na Duke. Na cultivar Ozarkblue, observou-se o maior aumento de frutos “moles” a partir dos 14 dias, sendo perceptível pela inclinação da reta a rápida deterioração do fruto desta cultivar a partir deste momento. Godoy, (2004), verificou que em todas as cultivares do seu estudo, a perda de firmeza dos

frutos aumentou à medida que o tempo de pós-colheita também aumentou, tal como Retamales & Hancock, (2012), citando Perkins-Veazie *et al.*, (1995) demonstram que em todas as cultivares existiu perda de firmeza no antes e depois do armazenamento. Relativamente a este parâmetro, para as cultivares Duke, Drapper, e Chandler, Martins, *et al.* (2015), observou que a Chandler foi a que teve menor valor de firmeza no momento da colheita.

Relativamente ao peso de 100 bagas é possível observar, na figura 3.3, que, com exceção da Drapper, todas as outras cultivares apresentaram valores que indicam uma tendência de diminuição do peso dos frutos, que se tornou mais acentuada a partir do 7º dia após a colheita. No caso da Chandler, na medição ao 7 dias, observou-se um aumento de peso, mas, provavelmente, isto ficou a dever-se ao facto de ser uma cultivar que produz frutos de grande calibre, e, na escolha aleatória, poderá também ter coincido de um ou dois dos frutos de maior calibre terem sido escolhidos para análise, podendo ter influenciado, positivamente, o peso, já que a partir desse momento de medição a cultivar demonstrou uma tendência de diminuição de peso semelhante às restantes. Analisando as figuras 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8, verifica-se que a cultivar Chandler teve em todo o estudo um peso superior às outras ($p \leq 0,05$), enquanto que a Duke teve o menor peso, comparativamente com as restantes cultivares ($p \leq 0,05$). Martins *et al.* (2015), no seu estudo, na Estação Agrária de Viseu, também observou que comparativamente com as restantes cultivares a Chandler destacou-se das restantes cultivares pelo peso médio do fruto, sendo as diferenças para a Duke superiores a uma grama por fruto.

Analisando conjuntamente as figuras 3.2 e 3.3, é perceptível que o número de frutos com perda de firmeza tem um aumento inverso ao peso de 100 bagas, ou seja, quando aumenta o número de frutos “moles”, também se verifica uma diminuição do peso de 100 frutos. Numa observação mais pormenorizada, é constata-se que no intervalo do 7º ao 14º dias, quando se dá o maior aumento do número de frutos com perda de firmeza (fig. 3.2), também se observa a maior perda de peso (fig. 3.3). Este facto, vai de encontro com Paniagua, *et al.* (2013), que verificou no seu estudo que o aumento percentual de peso perdido, era acompanhado por uma perda de firmeza do fruto. Segundo a bibliografia, esta perda de peso associado à perda de firmeza poderá ser explicado pelo facto dos frutos terem perdido água, ou seja, existiu uma diminuição da turgescência, que resulta numa perda de peso (Angelettib *et al.* (2010), Cantína *et al.* (2012))

Na Figura 3.9, verificou-se que ao longo do tempo existiu uma tendência de diminuição do teor de matéria seca, o que não seria expectável já que com o passar do tempo existe uma perda de água do fruto o que levaria a um aumento da percentagem de matéria seca. Nas figuras 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 e 3.14 é possível observar a que a Duke se mantém como a cultivar com maior teor de matéria seca em algumas medições até com diferenças estatisticamente significativas, contudo, não foi possível encontrar bibliografia com estudos semelhantes para o parâmetro teor de matéria seca nas cultivares estudadas neste trabalho.

Na figura 3.15, relativamente à evolução do grau Brix, é possível observar que, à exceção da cultivar Ozarkblue, em que os valores para este parâmetro se mantiveram quase constantes ao longo do tempo, as restantes cultivares registaram um aumento maior entre os 0 e os 7 dias após a colheita, seguida de uma diminuição entre os 7 e os 14 dias, sendo que a partir dos 14 dias a tendência foi de aumento de grau Brix.

Estes dados permitem pressupor que a evolução do grau Brix do fruto de mirtilo, em pós-colheita, poderá ser influenciada pelo património genético da cultivar uma vez que existem autores que, consoante a cultivar estudada, indicam que existe aumento gradual do grau Brix, conforme vai aumentando o tempo de armazenamento do fruto (Godoy, (2004), citando Moggia (1991); Sousa, (2007); Figueroa *et al.*, (2010), Feippe, *et al.*, (2012)). No caso do comportamento da cultivar Duke, o observado neste trabalho foi muito semelhante ao observado por Jingyun, (2011), que também registou, num primeiro momento, um abaixamento do valor de Brix seguido de um aumento gradual conforme o tempo pós-colheita ia aumentando. Apesar disto, existem outros autores que defendem nos seus estudos que os valores de Brix se mantiveram praticamente constantes ao longo do tempo (Perkins-Veazie *et al.*, 1994), o que pode justificar o “comportamento” dos frutos da cultivar Ozarkblue. Analisando as figuras 3.16, 3.17, 3.18, 3.19 e 3.20, verifica-se que a cultivar Duke é, entre as estudadas, a que teve tendencialmente maiores valores de grau Brix ao longo de todo o estudo, contudo, apesar de existir bibliografia que suporta os valores de Brix para esta cultivar, não se encontrou outro estudo que compare as cultivares estudadas sujeitas a condições semelhantes de armazenamento para ser possível estabelecer uma comparação e verificar a coincidência dos dados.

Na figura 3.21, é possível verificar que, com exceção da Duke, todas as cultivares tiveram um ligeiro aumento gradual do valor de pH, tendo existido dois aumentos mais marcados nas cultivares Legacy, dos 7 para os 14 dias, e outro na Ozarkblue, dos 14 para

os 21 dias. Entre as cultivares estudadas, a Legacy foi a que manteve sempre o maior valor de pH, com diferenças estatisticamente significativas em relação às outras cultivares, como é pode observar-se nas figuras 3.22, 3.23, 3.24, 3.25 e 3.26. Porém, o valor máximo registado foi de 3,81, o que vai de encontro com Sousa, (2007), que refere que, geralmente, o valor de pH está abaixo de 4,5, aumentando com o decorrer do amadurecimento. Beaudry, (1992), sugere que para respeitar os parâmetros de qualidade, os valores de pH para o mirtilo devem estar compreendidos entre os 2,25 e os 4,25. Godoy, (2004), refere no seu estudo que nas cultivares Brigitta e Blujay teve um aumento do pH, citando também Perkins-Veazie *et al.*, (1995), que verificaram que nas 5 cultivares do seu estudo existiu um aumento significativo do valor de pH, tal como o observado neste trabalho na cultivar Ozarkblue.

Relativamente à evolução da acidez dos frutos, pode-se observar, pela análise da figura 3.27, que a evolução da acidez dos frutos tem uma tendência inversa da observada no pH. A cultivar Legacy, que tinha tido o maior valor de pH, manteve o menor valor de acidez durante todo o estudo tendo uma tendência de descida como a maior parte das cultivares estudadas, com exceção da cultivar Duke na qual se verifica uma tendência de aumento gradual do teor de acidez. Na cultivar Ozarkblue, depois de um aumento da acidez entre a primeira e a segunda medições (6,85-8,92 g.l⁻¹), é possível observar claramente, a diminuição da acidez passando de 8,92 g.L⁻¹, aos 7 dias após a colheita, para 6,83 g.l⁻¹, aos 21 dias depois da colheita, contrariamente ao que aconteceu no pH. Nas figuras 3.28, 3.29, 3.30, 3.31 e 3.32, constata-se que, inicialmente, a cultivar Drapper é a que tem maior valor de acidez (9,49 g.l⁻¹), apesar de a diferença não ser estatisticamente significativa em relação à Duke. Analisando a sequência das figuras citadas anteriormente, percebe-se com mais detalhe que a diferença entre estas duas cultivares diminui até se anular aos 14 dias após a colheita. A partir do 14º dia, a Duke passa a ser a cultivar com maior acidez, tendência que se vai acumulando com o passar do tempo. No entanto, não chega a existir diferença estatisticamente significativa entre estas duas cultivares. Retamales & Hancock (2012), referencia que, com o aumento do tempo de armazenamento do mirtilo, o pH tem tendência a aumentar e a diminuir a acidez, o que pode explicar o relação acidez/pH observada neste estudo. Este autor cita Galletta *et al.* (1971), que refere no seu estudo que a mudança de uma unidade do valor de pH refletiu uma mudança de acidez de quatro vezes.

Se se comparar as figuras 3.15 e 3.27, também é possível observar que, quando num intervalo de tempo se verifica uma tendência para aumento do grau Brix (figura 3.3), no mesmo intervalo de tempo, ou no seguinte, verifica-se uma tendência de diminuição do teor de acidez (figura 3.15). Esta propensão pode explicar-se com o facto de os açúcares e os ácidos terem uma relação inversa dentro do fruto, uma vez que se dá a hidrólise de polissacáridos e a formação de açúcar como produto secundário da conversão dos ácidos gordos (Sousa, 2007). Godoy (2004), também corrobora o observado neste trabalho, uma vez que também alude no seu estudo que existiu uma diminuição da acidez e um aumento do teor de sólidos solúveis consoante aumentava o tempo de pós-colheita do mirtilo.

Em relação ao peso dos frutos, a Chandler, a par da Ozarkblue, foi a cultivar que apresentou maior peso por fruto. Já em termos de grau Brix, a Duke foi a teve o melhor resultado a rondar os 13°Brix. Estes valores vão de encontro aos verificados por Martins, *et al.* (2015).

Conclusão geral

Com este estudo, foi possível perceber que o ano de 2016 foi atípico, quando comparado com anos anteriores e que, apesar de termos condições edafoclimáticas excelentes para a produção temporã, fase em que o produto é mais rentável economicamente, existem anos em que a produção não tem a precocidade pretendida.

Posto isto, torna-se imperioso dar continuidade a este estudo, durante os próximos anos, a fim de ser possível estimar, com maior exatidão, o momento de colheita, das diferentes cultivares, cuja informação beneficiará os produtores da região do Entre Douro e Minho, quer na parte comercial, quer na parte da gestão da logística, uma vez que o produtor saberá com antecedência o momento mais provável de início de colheita. Além disso, a perceção da aptidão das diferentes cultivares na região também pode ser útil para o estudo de soluções que visem induzir uma antecipação do momento da colheita.

Com este estudo também se verificou que no mirtilo existem diferenças na duração da vida pós-colheita do fruto de acordo com a cultivar. Assim sendo, torna-se de extrema importância avaliar as cultivares mais plantadas na nossa região, bem como novas cultivares, para se verificar a sua adaptabilidade quer à região, quer ao tempo estimado de consumo do fruto, como no caso da exportação a longas distâncias.

Em suma, na avaliação dos parâmetros pós-colheita do mirtilo, foi possível perceber que, apesar de ter uma conservação em boas condições de pelo menos duas semanas, será de todo conveniente continuar a estudar os parâmetros que possam melhorar a qualidade pós-colheita do mirtilo na nossa região, aproveitando para se inserir outras variáveis no estudo, como a conservação em atmosfera controlada e modificada, bem como o estudo de novas embalagens que prolonguem a vida pós-colheita do mirtilo, e ainda a comparação com frutos produzidos em modo de produção biológico, para que no futuro, essa informação possa ser uma ferramenta útil para todos os produtores do setor do mirtilo.

5 BIBLIOGRAFIA

- Angelettib, P. *et al.*, 2010. Effect of preharvest calcium applications on postharvest quality, softening and cell wall degradation of two blueberry (*Vaccinium corymbosum*) varieties. *Postharvest Biology and Technology*, Volume 58, pp. 98-103.
- Barrote, I., 2013. *Mirtilo*, Mirandela: DRAP Norte - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte.
- Beaudry, R., 1992. Blueberry Quality Characteristics and How They Can Be Optimized. *Annual Report of the Michigan State Horticultural Society*, pp. 140-145.
- Bernadine, C. S., Chad, E. F. & Patrick, P. M., 2014. *Blueberry Cultivars for the Pacific Northwest*, s.l.: A Pacific Northwest Extension Publication.
- Cantína, C. M. *et al.*, 2012. Sulfur dioxide fumigation alone or in combination with CO₂-enriched atmosphere extends the market life of highbush blueberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, Volume 67, pp. 84-91.
- Coletti, R., 2009. *Fenologia, produção e superação da dormência do mirtilo*, Passo Fundo: s.n.
- Defilippi, B., Robledo, P. & Becerra, C., 2013. Manejo de Cosecha y Poscosecha. Em: *Manual de Arandano*. Chilán: s.n., pp. 107-118.
- DSAP - Estação Agrária de Viseu, s.d. O Mirtilo. *Ficha informativa*, p. 2.
- Fall Creeck, 2017. *Fall Creeck - Farm & Nursery, Inc.*. [Online] Available at: http://www.fallcreeknursery.com/commercial/variety/commercial_northern-highbush [Acedido em 31 1 2017].
- FAO, 2014. *FAO - Food and Agricultura Orgazination of the United Nations*. [Online] Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [Acedido em 30 Janeiro 2017].
- Feippe, A. *et al.*, 2012. Efecto del Estado de Desarrollo de Arandános Sobre las Propriedades Físico-Químicas. *Revista INIA*, Setembro, pp. 39-42.
- Figueroa, D. S., Guerrero, J. G. & Bensch, E. T., 2010. Efecto de momento de cosecha y permanencia en huerto sobre la calidad en poscosecha de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.), cvs, Berkley, Brigitta y Elliot durante a temporada 2005-2006. *IDESIA*, Abril, Volume 28, pp. 79-84.
- Fonseca, L. L., 2007. A Planta de Mirtilo - *Morfologia e Fisiologia*. s.l.:INRB/ex-EAN/DPA.
- Fonseca, L. L. & Oliveira, P. B., 2000. *A Produção de Mirtilos em Portugal*. Oeiras, s.n., pp. 163-164.
- Galletta, G., Ballinger, W., Monroe, R. & Kushman, L., 1971. Relationship between fruit acidity and soluble solids levels of highbush blueberry clones and fruit keeping quality. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Volume 86, pp. 759-762.

- Gayol, J. C., 2012. *Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándanos en Asturias*. Asturias: Tresalia Comunicación.
- Giongo, L., Poncetta, P., Loretto, P. & Costa, F., 2013. Texture profiling of blueberries (*Vaccinium* spp.) during fruit development, ripening and storage. *Postharvest Biology and Technology*, Fevereiro, pp. 34-39.
- Godoy, C. A., 2004. Conservación de dos Variedades de Arándano Alto - Air Refrigerated Storage of Two Highbush Blueberry Cultivars. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo*, 17 Fevereiro, pp. 53-61.
- Hancock, J. & Hanson, E., 2001. *Blueberry Varieties for Michigan*, Michingan: Michigan State University.
- Instituto Nacional de Estatística, I., ed., 2015. Estatísticas Agrícolas 2014. *Estatísticas Oficiais*, p. 24.
- Jingyun, D. *et al.*, 2011. Effect of edible coatings on the quality of fresh blueberries (Duke and Elliott). *Postharvest Biology and Technology*, pp. 71-79.
- Madeira, B., 2016. *Cultura do Mirtilo*. s.l.:Publindústria, Edições Técnicas.
- Martins, S., Arminda, L. & Lopes, M., 2015. *Resultados preliminares do Campo Experimental de Mirtilos da Estação Agrária de Viseu*, Estação Agrária de Viseu, Direcção Geral de Agricultura e Pescas do Centro, Viseu.
- Moggia, C., 1991. *Aspectos de cosecha e post cosecha de arándanos*. Talca, Chile, s.n., pp. 88-92.
- Montserrat, S. *et al.*, 2011. Evaluación de la pérdida de peso fresco de arandanos (*Vaccinium corymbosum* (L) var. Misty, de cultivo organico y de produccion convencional. Em: *Avances En La Producción Vegetal Y Animal Del Noa. 2009-2011*. San Miguel de Tucumán, pp. 338-442.
- Paniagua, A. *et al.*, 2013. Moisture loss is the major cause of firmness change during postharvest storage of blueberry. *Postharvest Biology and Technology*, Volume 79, pp. 13-19.
- Perkins-Veazie, P., Clark, J., Collins, J. & Magee, J., 1995. Southern highbush blueberry clones differ in postharvest fruit quality. *Fruit Varieties Journal*, Volume 49, pp. 46-52.
- Perkins-Veazie, P., Collins, J., Clark, J. R. & Magee, J., 1994. Postharvest quality of southern highbush blueberries. *Florida State Horticultural Society*, Volume 107, pp. 26-271.
- Pestana, M. H. & Gageiro, J. N., 2014. *Análise de Dados para Ciências Sociais - A Complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Pinto, C. M. P., 2007. *Descripción del desarrollo vegetativo y de las características físicas y químicas de los frutos de cuatro clones de arándano alto (Vaccinium corymbosum L.)*, Chile.
- Pinto, R., 2015. *Melhoria das técnicas culturais na produção de mirtilo em substrato*, Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Retamales, J. B. & Hancock, J. F., 2012. *Blueberries*. London: CABI.

- Rubio, G. J., 2010. *Conservación del arándano*, Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, Asturias.
- Rubio, J. C. & Lena, G. G., 2011. *El cultivo del arándano en asturias*. s.l.:Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.
- Rubio, J. G., 2010. *Variedades del arándano*, Asturias: SERIDA.
- Rubio, J., Lena, G. & Ara, M., 2013. Situación actual del cultivo del arándano en el mundo. *Tecnología Agroalimentaria - Boletín informativo del SERIDA*.
- Saftner, R., Polashock, J., Ehlenfeldt, M. & Vinyard, B., 2008. *ScienceDirect*. [Online] Available at: http://ac.els-cdn.com/S0925521408000173/1-s2.0-S0925521408000173-main.pdf?_tid=97dccc4-8d9e-11e7-aeac-00000aacb35f&acdnat=1504109975_5875644d67aab99036d829cae5f2a483
- Santos, L. F. C., 2015. *Fenologia do Vaccinium corymbosum var. Duke em várias regiões de Portugal Continental*, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências - Universidade do Porto.
- Sousa, M. B., 2007. Mirtilo - Qualidade pós colheita. *Divulgação Agro 556 - Nº8*, Novembro, pp. 5-27.
- Strik, B., 2015. *Blueberry plant physiology - Why it's important to understand the plant to manage it well*. Oregon, Oregon State University, pp. 57-61.
- Vicente, A. R. *et al.*, 2007. Temporal Sequence of Cell Wall Disassembly Events in Developing Fruits. 2. Analysis of Blueberry (*Vaccinium* Species). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Volume 55, pp. 4125-4130.
- Weber, C., 2012. *Blueberry Variety Review*, Department of Horticulture, College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University.
- Woodruff, R. E., Dewey, D. H. & Sell, H. M., 1960. *Chemical changes of Jersey and Rubel blueberry fruit associated with ripening and deterioration*. [Online] Available at: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19610300397>
- Yommi, A. & Godoy, C., 2002. *Instituto Nacional*. [Online] Available at: <http://anterior.inta.gov.ar/f/?url=http://anterior.inta.gob.ar/balcarce/info/documentos/agric/posco/fruyhort/arandano.htm>

6 ANEXOS

Quadro A1. 1 – Teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade da distribuição dos dados, relativa à primeira análise dos frutos, realizada a 29/06/2016.

Tests of Normality							
Cultivar Nº		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Brix	Drapper	,281	4	.	,818	4	,139
	Chandler	,294	4	.	,920	4	,538
	Duke	,340	4	.	,788	4	,082
	Legacy	,374	4	.	,798	4	,099
	Ozark Blue	,378	4	.	,716	4	,017
pH	Drapper	,318	4	.	,899	4	,426
	Chandler	,267	4	.	,898	4	,420
	Duke	,279	4	.	,923	4	,556
	Legacy	,267	4	.	,841	4	,199
	Ozark Blue	,185	4	.	,972	4	,855
Acidez	Drapper	,192	4	.	,989	4	,954
	Chandler	,229	4	.	,917	4	,520
	Duke	,267	4	.	,855	4	,243
	Legacy	,369	4	.	,803	4	,107
	Ozark Blue	,223	4	.	,946	4	,692
peso_100_bagas	Drapper	,312	4	.	,910	4	,482
	Chandler	,305	4	.	,782	4	,074
	Duke	,313	4	.	,785	4	,078
	Legacy	,276	4	.	,858	4	,253
	Ozark Blue	,159	4	.	,991	4	,961
matéria_seca	Drapper	,400	4	.	,728	4	,023
	Chandler	,137	4	.	,998	4	,994
	Duke	,284	4	.	,837	4	,188
	Legacy	,294	4	.	,904	4	,451
	Ozark Blue	,344	4	.	,874	4	,312

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro A1. 2 – Teste de Levene para verificação Homogeneidade das variâncias das distribuições dos dados, relativo à primeira análise dos frutos.

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	2,156	4	15	,124
pH	1,184	4	15	,358
Acidez	3,869	4	15	,024
peso_100_bagas	3,621	4	15	,029
matéria_seca	1,095	4	15	,395

Quadro A1. 3– Resultados estatísticos referentes ao teor em sólidos solúveis (°Brix), na primeira análise.

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	8,27	,74	,37	7,09	9,44	7,75	9,33
Chandler	4	7,98	,73	,36	6,83	9,13	6,97	8,69
Duke	4	9,86	,79	,39	8,61	11,11	8,70	10,40
Legacy	4	7,32	1,73	,86	4,57	10,08	6,01	9,87
Ozark Blue	4	12,48	,31	,16	11,98	12,98	12,30	12,95
Total	20	9,18	2,09	,47	8,21	10,16	6,01	12,95

Quadro A1. 4 – Análise de variâncias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na primeira análise.

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68,330	4	17,083	17,859	,000
Within Groups	14,348	15	,957		
Total	82,678	19			

Quadro A1. 5 - Comparação múltipla das médias para o teor em sólidos solúveis (°Brix).

Brix

Tukey HSD^a

Cultivar N°	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Legacy	4	7,3250		
Chandler	4	7,9800	7,9800	
Drapper	4	8,2675	8,2675	
Duke	4		9,8600	
Ozark Blue	4			12,4825
Sig.		,659	,098	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 6– Resultados estatísticos referentes ao pH, na primeira análise.

Descriptives								
pH								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	3,17	,10	,05	3,01	3,33	3,07	3,31
Chandler	4	3,24	,05	,02	3,16	3,31	3,19	3,29
Duke	4	3,26	,07	,03	3,15	3,36	3,16	3,32
Legacy	4	3,53	,04	,02	3,47	3,59	3,50	3,58
Ozark Blue	4	3,24	,03	,02	3,19	3,28	3,20	3,27
Total	20	3,28	,14	,03	3,22	3,35	3,07	3,58

Quadro A1. 7 – Análise de variâncias para o pH, na primeira análise.

ANOVA					
pH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,314	4	,079	20,010	,000
Within Groups	,059	15	,004		
Total	,373	19			

Quadro A1. 8 - Comparação múltipla das médias para o pH, na primeira análise.

pH			
Tukey HSD ^a			
Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	3,1675	
Ozark Blue	4	3,2350	
Chandler	4	3,2350	
Duke	4	3,2550	
Legacy	4		3,5275
Sig.		,323	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 9– Resultados estatísticos referentes à acidez (g.L⁻¹ de ácido cítrico), na primeira análise.

Descriptives

Acidez

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	9,49	,12	,06	9,30	9,68	9,34	9,63
Chandler	4	7,09	1,34	,67	4,96	9,23	5,27	8,27
Duke	4	8,06	1,59	,80	5,53	10,59	6,86	10,25
Legacy	4	4,59	,30	,15	4,10	5,07	4,14	4,82
Ozark Blue	4	6,85	,50	,25	6,05	7,64	6,32	7,41
Total	20	7,21	1,86	,42	6,34	8,09	4,14	10,25

Quadro A1. 10 – Análise de variâncias para a acidez, na primeira análise.

ANOVA

Acidez

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	51,736	4	12,934	13,775	,000
Within Groups	14,084	15	,939		
Total	65,820	19			

Quadro A1. 11 - Comparação múltipla das médias para a acidez, na primeira análise.

Acidez

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Legacy	4	4,5875		
Ozark Blue	4		6,8450	
Chandler	4		7,0925	
Duke	4		8,0600	8,0600
Drapper	4			9,4875
Sig.		1,000	,423	,277

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 12– Resultados estatísticos referentes ao peso médio de 100 bagas, na primeira análise.

Descriptives

peso_100_bagas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	250,27	8,22	4,11	237,19	263,36	242,10	261,70
Chandler	4	381,68	23,16	11,58	344,82	418,53	361,60	404,20
Duke	4	182,68	9,65	4,82	167,32	198,03	168,60	189,00
Legacy	4	243,48	28,45	14,23	198,20	288,75	221,80	281,80
Ozark Blue	4	314,68	16,20	8,10	288,89	340,46	295,80	333,30
Total	20	274,56	71,68	16,03	241,01	308,10	168,60	404,20

Quadro A1. 13 – Análise de variâncias para o peso médio de 100 bagas, na primeira análise.

ANOVA

peso_100_bagas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	92326,912	4	23081,728	65,238	,000
Within Groups	5307,137	15	353,809		
Total	97634,050	19			

Quadro A1. 14 - Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagas.

peso_100_bagas

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Duke	4	182,6750			
Legacy	4		243,4750		
Drapper	4		250,2750		
Ozark Blue	4			314,6750	
Chandler	4				381,6750
Sig.		1,000	,985	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 15– Resultados estatísticos referentes ao teor em matéria seca, na primeira análise.

Descriptives

matéria_seca

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	13,67	,47	,24	12,91	14,42	12,96	13,97
Chandler	4	14,12	,49	,24	13,35	14,89	13,53	14,68
Duke	4	16,41	,55	,28	15,52	17,29	15,84	16,92
Legacy	4	15,66	,71	,35	14,53	16,79	15,01	16,66
Ozark Blue	4	15,79	,24	,12	15,41	16,18	15,45	16,02
Total	20	15,13	1,17	,26	14,58	15,68	12,96	16,92

Quadro A1. 16 – Análise de variâncias para o teor em matéria seca, na primeira análise.

ANOVA

matéria_seca

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22,007	4	5,502	20,684	,000
Within Groups	3,990	15	,266		
Total	25,997	19			

Quadro A1. 17 - Comparação múltipla das médias para o teor em matéria seca.

matéria_seca

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	13,6675	15,6575 15,7925 16,4050 ,291
Chandler	4	14,1200	
Legacy	4		
Ozark Blue	4		
Duke	4		
Sig.		,729	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Segunda análise

Quadro A1. 18 – Teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade da distribuição dos dados, relativa à segunda análise dos frutos, realizada a 05/07/2016.

Tests of Normality							
	Cultivar Nº	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Brix	Drapper	,281	4	.	,818	4	,139
	Chandler	,294	4	.	,920	4	,538
	Duke	,340	4	.	,788	4	,082
	Legacy	,374	4	.	,798	4	,099
	Ozark Blue	,378	4	.	,716	4	,017
pH	Drapper	,318	4	.	,899	4	,426
	Chandler	,267	4	.	,898	4	,420
	Duke	,279	4	.	,923	4	,556
	Legacy	,267	4	.	,841	4	,199
	Ozark Blue	,185	4	.	,972	4	,855
Acidez	Drapper	,192	4	.	,989	4	,954
	Chandler	,229	4	.	,917	4	,520
	Duke	,267	4	.	,855	4	,243
	Legacy	,369	4	.	,803	4	,107
	Ozark Blue	,223	4	.	,946	4	,692
peso_100_bagas	Drapper	,312	4	.	,910	4	,482
	Chandler	,305	4	.	,782	4	,074
	Duke	,313	4	.	,785	4	,078
	Legacy	,276	4	.	,858	4	,253
	Ozark Blue	,159	4	.	,991	4	,961
matéria_seca	Drapper	,400	4	.	,728	4	,023
	Chandler	,137	4	.	,998	4	,994
	Duke	,284	4	.	,837	4	,188
	Legacy	,294	4	.	,904	4	,451
	Ozark Blue	,344	4	.	,874	4	,312

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro A1. 19 – Teste de Levene, para verificação Homogeneidade das variâncias das distribuições dos dados, relativo à segunda análise dos frutos.

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	2,156	4	15	,124
pH	1,184	4	15	,358
Acidez	3,869	4	15	,024
peso_100_bagas	3,621	4	15	,029
matéria_seca	1,095	4	15	,395

Quadro A1. 20– Resultados estatísticos referentes ao teor em sólidos solúveis (°Brix), na segunda análise.

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	11,97	,84	,42	10,63	13,31	10,83	12,77
Chandler	4	12,55	,24	,12	12,16	12,93	12,35	12,90
Duke	4	13,83	1,09	,54	12,09	15,56	12,30	14,73
Legacy	4	11,52	,48	,24	10,76	12,28	10,87	11,90
Ozark_Blue	4	12,44	2,13	1,06	9,05	15,83	10,42	15,44
Total	20	12,4607	1,30071	,29085	11,8519	13,0695	10,42	15,44

Quadro A1. 21 – Análise de variâncias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na segunda análise.

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12,005	4	3,001	2,235	,114
Within Groups	20,140	15	1,343		
Total	32,145	19			

Quadro A1. 22– Resultados estatísticos referentes ao pH, na segunda análise.

Descriptives

pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	3,08	,05	,02	3,00	3,15	3,03	3,14
Chandler	4	3,35	,10	,05	3,19	3,51	3,27	3,48
Duke	4	3,31	,08	,04	3,19	3,44	3,20	3,38
Legacy	4	3,53	,10	,05	3,36	3,69	3,45	3,68
Ozark_Blue	4	3,19	,13	,06	2,99	3,39	3,02	3,33
Total	20	3,29	,18	,04	3,21	3,37	3,02	3,68

Quadro A1. 23 – Análise de variâncias para o pH, na segunda análise.

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,462	4	,116	12,738	,000
Within Groups	,136	15	,009		
Total	,598	19			

Quadro A1. 24 - Comparação múltipla das médias para o pH, na segunda análise.

pH

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Drapper	4	3,0750		
Ozark_Blue	4	3,1900	3,1900	
Duke	4		3,3125	
Chandler	4		3,3500	3,3500
Legacy	4			3,5250
Sig.		,459	,176	,121

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 25– Resultados estatísticos referentes à acidez (g.L⁻¹de ácido cítrico), na segunda análise.

Descriptives

Acidez

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	9,41	1,14	,57	7,60	11,22	8,37	10,83
Chandler	4	6,69	1,56	,78	4,20	9,18	4,55	8,19
Duke	4	7,03	,90	,45	5,60	8,46	6,31	8,18
Legacy	4	4,32	,80	,40	3,04	5,60	3,29	5,06
Ozark_Blue	4	8,92	1,37	,69	6,74	11,11	6,99	10,20
Total	20	7,27	2,14	,48	6,27	8,28	3,29	10,83

Quadro A1. 26 – Análise de variâncias para a acidez, na segunda análise.

ANOVA

Acidez

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	65,713	4	16,428	11,610	,000
Within Groups	21,226	15	1,415		
Total	86,938	19			

Quadro A1. 27 - Comparação múltipla das médias para a acidez, na segunda análise.

Acidez

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Legacy	4	4,3175		
Chandler	4	6,6900	6,6900	
Duke	4		7,0300	7,0300
Ozark_Blue	4		8,9245	8,9245
Drapper	4			9,4100
Sig.		,082	,109	,080

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 28– Resultados estatísticos referente peso médio de 100 bagas, na segunda análise.

Descriptives

peso_100_bagas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	254,88	9,99	5,00	238,98	270,77	245,80	268,30
Chandler	4	404,95	18,46	9,23	375,57	434,33	392,50	432,40
Duke	4	180,08	13,13	6,57	159,18	200,97	165,70	197,20
Legacy	4	221,68	11,56	5,78	203,28	240,07	208,10	236,10
Ozark_Blue	4	300,45	17,76	8,88	272,19	328,71	279,95	315,60
Total	20	272,41	80,21	17,93	234,87	309,94	165,70	432,40

Quadro A1. 29 – Análise de variâncias para o peso médio de 100 bagas, na segunda análise.

ANOVA

peso_100_bagas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	119041,447	4	29760,362	140,100	,000
Within Groups	3186,328	15	212,422		
Total	122227,775	19			

Quadro A1. 30 - Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagas, na segunda análise.

peso_100_bagas

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Duke	4	180,0750				
Legacy	4		221,6750			
Drapper	4			254,8750		
Ozark_Blue	4				300,4500	
Chandler	4					404,9500
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 31– Resultados estatísticos referentes ao teor em matéria seca, na segunda análise.

Descriptives

matéria_seca

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	14,64	,94	,47	13,14	16,13	13,82	15,97
Chandler	4	14,81	1,88	,94	11,82	17,80	13,48	17,59
Duke	4	16,86	1,14	,57	15,05	18,67	15,96	18,49
Legacy	4	15,68	,79	,40	14,42	16,94	15,00	16,50
Ozark_Blue	4	16,39	,48	,24	15,63	17,16	15,94	16,93
Total	20	15,68	1,35	,30	15,04	16,31	13,48	18,49

Quadro A1. 32 – Análise de variâncias para o teor em matéria seca, na segunda análise.

ANOVA

matéria_seca

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,003	4	3,751	2,851	,061
Within Groups	19,730	15	1,315		
Total	34,733	19			

Quadro A1. 33 - Comparação múltipla das médias para o teor e em matéria seca, na segunda análise.

matéria_seca

Tukey HSD.^a

Cultivar N°	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Drapper	4	14,6350
Chandler	4	14,8100
Legacy	4	15,6775
Ozark_Blue	4	16,3938
Duke	4	16,8600
Sig.		,094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Terceira análise

Quadro A1. 34 – Teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade da distribuição dos dados, relativa à terceira análise dos frutos, realizada a 13/07/2016.

Tests of Normality							
	Cultivar Nº	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Brix	Drapper	,248	4	.	,956	4	,755
	Chandler	,364	4	.	,764	4	,051
	Duke	,392	4	.	,754	4	,042
	Legacy	,340	4	.	,815	4	,131
	Ozark_Blue	,284	4	.	,875	4	,319
pH	Drapper	,260	4	.	,827	4	,161
	Chandler	,297	4	.	,818	4	,139
	Duke	,252	4	.	,882	4	,348
	Legacy	,251	4	.	,925	4	,563
	Ozark_Blue	,181	4	.	,984	4	,925
Acidez	Drapper	,227	4	.	,939	4	,647
	Chandler	,276	4	.	,871	4	,301
	Duke	,274	4	.	,843	4	,203
	Legacy	,240	4	.	,916	4	,515
	Ozark_Blue	,230	4	.	,947	4	,700
peso_100_bagas	Drapper	,167	4	.	,985	4	,931
	Chandler	,352	4	.	,855	4	,241
	Duke	,339	4	.	,787	4	,082
	Legacy	,253	4	.	,879	4	,333
	Ozark_Blue	,187	4	.	,982	4	,916
matéria_seca	Drapper	,262	4	.	,912	4	,491
	Chandler	,404	4	.	,733	4	,027
	Duke	,298	4	.	,889	4	,378
	Legacy	,259	4	.	,910	4	,484
	Ozark_Blue	,236	4	.	,887	4	,368

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro A1. 35 – Teste de Levene para verificação Homogeneidade das variâncias das distribuições dos dados, relativo à terceira análise dos frutos.

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	,824	4	15	,530
pH	11,489	4	15	,000
Acidez	4,890	4	15	,010
peso_100_bagas	,804	4	15	,542
matéria_seca	5,656	4	15	,006

Quadro A1. 36– Resultados estatísticos referentes ao teor em sólidos solúveis (°Brix), na terceira análise.

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	10,62	1,43	,72	8,34	12,89	8,91	12,41
Chandler	4	9,79	,49	,25	9,01	10,58	9,47	10,52
Duke	4	12,57	1,11	,56	10,80	14,34	10,91	13,33
Legacy	4	10,59	,86	,43	9,22	11,97	9,95	11,86
Ozark_Blue	4	11,08	,43	,21	10,40	11,77	10,73	11,62
Total	20	10,93	1,26	,28	10,34	11,52	8,91	13,33

Quadro A1. 37 – Análise de variâncias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na terceira análise.

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16,871	4	4,218	4,727	,011
Within Groups	13,385	15	,892		
Total	30,255	19			

Quadro A1. 38 - Comparação múltipla das médias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na terceira análise.

Brix

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Chandler	4	9,7923	
Legacy	4	10,5928	10,5928
Draper	4	10,6150	10,6150
Ozark_Blue	4	11,0848	11,0848
Duke	4		12,5690
Sig.		,342	,063

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 39– Resultados estatísticos referentes ao pH, na terceira análise.

Descriptives

pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Draper	4	3,22	,03	,01	3,17	3,27	3,20	3,26
Chandler	4	3,41	,18	,09	3,13	3,70	3,23	3,57
Duke	4	3,28	,09	,04	3,14	3,42	3,19	3,37
Legacy	4	3,81	,20	,10	3,49	4,13	3,56	4,00
Ozark_Blue	4	3,34	,05	,02	3,27	3,42	3,29	3,40
Total	20	3,41	,24	,05	3,30	3,53	3,19	4,00

Quadro A1. 40 – Análise de variâncias para o pH, na terceira análise.

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,878	4	,220	13,138	,000
Within Groups	,251	15	,017		
Total	1,129	19			

Quadro A1. 41 - Comparação múltipla das médias para o pH, na terceira análise

pH

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	3,2200	
Duke	4	3,2800	
Ozark_Blue	4	3,3425	
Chandler	4	3,4125	
Legacy	4		3,8125
Sig.		,268	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 42– Resultados estatísticos referentes à acidez (g.L⁻¹ de ácido cítrico), na terceira análise.

Descriptives

Acidez

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	8,74	,62	,31	7,76	9,72	8,17	9,55
Chandler	4	5,24	1,52	,76	2,83	7,65	3,60	6,66
Duke	4	8,64	1,28	,64	6,61	10,68	7,41	9,91
Legacy	4	3,32	1,01	,51	1,71	4,93	2,43	4,68
Ozark_Blue	4	7,34	,65	,33	6,30	8,38	6,70	8,16
Total	20	6,66	2,35	,52	5,56	7,76	2,43	9,91

Quadro A1. 43 – Análise de variâncias para a acidez, na terceira análise.

ANOVA

Acidez

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	87,437	4	21,859	18,957	,000
Within Groups	17,296	15	1,153		
Total	104,734	19			

Quadro A1. 44 - Comparação múltipla das médias para a acidez, na terceira análise.

Acidez

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Legacy	4	3,3213		
Chandler	4	5,2438	5,2438	
Ozark_Blue	4		7,3390	7,3390
Duke	4			8,6423
Drapper	4			8,7375
Sig.		,135	,091	,387

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 45– Resultados estatísticos referentes ao peso médio de 100 bagas, na terceira análise.

Descriptives

peso_100_bagas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	247,38	12,26	6,13	227,87	266,88	231,70	260,50
Chandler	4	384,25	29,07	14,53	338,00	430,50	342,50	410,00
Duke	4	159,05	20,29	10,14	126,77	191,33	129,20	172,90
Legacy	4	215,58	16,35	8,17	189,56	241,59	192,50	228,80
Ozark_Blue	4	274,10	29,75	14,88	226,76	321,45	235,50	305,90
Total	20	256,07	79,21	17,71	219,00	293,14	129,20	410,00

Quadro A1. 46 – Análise de variâncias para o peso médio de 100 bagas, na terceira análise.

ANOVA

peso_100_bagas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	111534,772	4	27883,693	54,475	,000
Within Groups	7677,972	15	511,865		
Total	119212,744	19			

Quadro A1. 47 - Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagas, na terceira análise.

peso_100_bagas

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Duke	4	159,0500			
Legacy	4		215,5750		
Drapper	4		247,3750	247,3750	
Ozark_Blue	4			274,1047	
Chandler	4				384,2500
Sig.		1,000	,318	,479	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 48– Resultados estatísticos referentes ao teor em matéria seca, na terceira análise.

Descriptives

matéria_seca

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	14,38	,61	,30	13,42	15,35	13,64	14,94
Chandler	4	12,06	4,34	2,17	5,15	18,96	5,59	14,92
Duke	4	18,02	1,02	,51	16,39	19,64	16,56	18,91
Legacy	4	15,32	,54	,27	14,47	16,18	14,71	15,84
Ozark_Blue	4	16,90	,46	,23	16,17	17,62	16,52	17,53
Total	20	15,34	2,79	,62	14,03	16,64	5,59	18,91

Quadro A1. 49 – Análise de variâncias para o teor em matéria seca, na terceira análise.

ANOVA

matéria_seca

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	85,127	4	21,282	5,127	,008
Within Groups	62,264	15	4,151		
Total	147,391	19			

Quadro A1. 50 - Comparação múltipla das médias para o teor e em matéria seca, na terceira análise.

matéria_seca

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Chandler	4	12,0565	
Drapper	4	14,3835	14,3835
Legacy	4	15,3238	15,3238
Ozark_Blue	4		16,8970
Duke	4		18,0160
Sig.		,209	,138

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quarta análise

Quadro A1. 51 – Teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade da distribuição dos dados, relativa à quarta análise dos frutos, realizada a 20/07/2016.

Tests of Normality							
	Cultivar Nº	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Brix	Drapper	,237	4	.	,930	4	,593
	Chandler	,296	4	.	,842	4	,200
	Duke	,349	4	.	,760	4	,048
	Legacy	,397	4	.	,748	4	,037
	Ozark_Blue	,286	4	.	,906	4	,460
pH	Drapper	,441	4	.	,630	4	,001
	Chandler	,187	4	.	,975	4	,873
	Duke	,278	4	.	,942	4	,669
	Legacy	,237	4	.	,925	4	,565
	Ozark_Blue	,239	4	.	,947	4	,696
Acidez	Drapper	,219	4	.	,936	4	,633
	Chandler	,238	4	.	,881	4	,344
	Duke	,239	4	.	,912	4	,495
	Legacy	,143	4	.	,997	4	,990
	Ozark_Blue	,331	4	.	,848	4	,219
peso_100_bagas	Drapper	,190	4	.	,977	4	,884
	Chandler	,211	4	.	,953	4	,736
	Duke	,262	4	.	,881	4	,344
	Legacy	,305	4	.	,917	4	,521
	Ozark_Blue	,254	4	.	,839	4	,194
matéria_seca	Drapper	,352	4	.	,815	4	,131
	Chandler	,268	4	.	,875	4	,316
	Duke	,382	4	.	,739	4	,030
	Legacy	,429	4	.	,662	4	,004
	Ozark_Blue	,300	4	.	,798	4	,099

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro A1. 52 – Teste de Levene para verificação Homogeneidade das variâncias das distribuições dos dados, relativo à quarta análise dos frutos.

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	3,153	4	15	,046
pH	3,519	4	15	,032
Acidez	2,770	4	15	,066
peso_100_bagas	2,767	4	15	,066
matéria_seca	3,723	4	15	,027

Quadro A1. 53– Resultados estatísticos referentes ao teor em sólidos solúveis (°Brix), na quarta análise.

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	10,24	,90	,45	8,82	11,67	9,01	11,07
Chandler	4	12,10	,78	,39	10,86	13,35	11,25	12,78
Duke	4	13,27	,19	,09	12,98	13,57	13,00	13,39
Legacy	4	10,68	,28	,14	10,24	11,12	10,49	11,09
Ozark_Blue	4	12,30	,42	,21	11,64	12,97	11,71	12,68
Total	20	11,72	1,25	,28	11,14	12,31	9,01	13,39

Quadro A1. 54 – Análise de variâncias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na quarta análise.

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24,657	4	6,164	18,125	,000
Within Groups	5,101	15	,340		
Total	29,758	19			

Quadro A1. 55 - Comparação múltipla das médias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na quarta análise.

Brix

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	10,2430	
Legacy	4	10,6813	
Chandler	4		12,1045
Ozark_Blue	4		12,3025
Duke	4		13,2745
Sig.		,822	,079

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 56– Resultados estatísticos referentes ao pH, na quarta análise.

Descriptives								
pH								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Drapper	4	3,31	,02	,01	3,27	3,35	3,27	3,32
Chandler	4	3,51	,16	,08	3,25	3,76	3,33	3,69
Duke	4	3,30	,07	,04	3,18	3,41	3,22	3,39
Legacy	4	3,81	,08	,04	3,69	3,93	3,73	3,89
Ozark_Blue	4	3,36	,09	,04	3,22	3,51	3,24	3,45
Total	20	3,46	,21	,05	3,36	3,56	3,22	3,89

Quadro A1. 57 – Análise de variâncias para o pH, na quarta análise.

ANOVA					
pH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,732	4	,183	20,507	,000
Within Groups	,134	15	,009		
Total	,865	19			

Quadro A1. 58 - Comparação múltipla das médias para o pH, na quarta análise.

pH				
Tukey HSD ^a				
Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Duke	4	3,2950		
Drapper	4	3,3075	3,3075	
Ozark_Blue	4	3,3625	3,3625	
Chandler	4		3,5075	
Legacy	4			3,8075
Sig.		,847	,059	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 59– Resultados estatísticos referentes à acidez (g.L⁻¹ de ácido cítrico), na quarta análise.

Descriptives

Acidez

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	8,39	,43	,22	7,70	9,08	7,81	8,79
Chandler	4	5,04	1,86	,93	2,07	8,00	3,53	7,65
Duke	4	8,90	1,18	,59	7,02	10,79	7,88	10,50
Legacy	4	3,81	,35	,17	3,26	4,37	3,39	4,21
Ozark_Blue	4	6,83	,46	,23	6,10	7,56	6,46	7,49
Total	20	6,60	2,19	,49	5,57	7,62	3,39	10,50

Quadro A1. 60 – Análise de variâncias para a acidez, na quarta análise.

ANOVA

Acidez

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	75,129	4	18,782	17,421	,000
Within Groups	16,172	15	1,078		
Total	91,301	19			

Quadro A1. 61 - Comparação múltipla das médias para a acidez, na quarta análise.

Acidez

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Legacy	4	3,8133		
Chandler	4	5,0373	5,0373	
Ozark_Blue	4		6,8298	6,8298
Drapper	4			8,3925
Duke	4			8,9040
Sig.		,481	,158	,081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 62– Resultados estatísticos referentes ao peso médio de 100 bagas, na quarta análise.

Descriptives								
peso_100_bagas								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	234,60	9,68	4,84	219,19	250,01	224,50	246,80
Chandler	4	358,83	26,41	13,20	316,81	400,84	329,30	387,40
Duke	4	148,03	6,55	3,28	137,60	158,45	139,20	153,30
Legacy	4	228,88	17,90	8,95	200,39	257,36	210,80	253,60
Ozark_Blue	4	273,63	14,99	7,50	249,77	297,48	252,45	284,55
Total	20	248,79	71,83	16,06	215,17	282,41	139,20	387,40

Quadro A1. 63 – Análise de variâncias para o peso médio de 100 bagas, na quarta análise.

ANOVA					
peso_100_bagas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	93904,108	4	23476,027	85,101	,000
Within Groups	4137,930	15	275,862		
Total	98042,038	19			

Quadro A1. 64 - Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagas, na quarta análise.

peso_100_bagas					
Tukey HSD ^a					
Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Duke	4	148,0250			
Legacy	4		228,8750		
Drapper	4		234,6000		
Ozark_Blue	4			273,6250	
Chandler	4				358,8250
Sig.		1,000	,987	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 65– Resultados estatísticos referentes ao teor em matéria seca, na quarta análise.

Descriptives

matéria_seca

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	13,91	1,19	,60	12,01	15,81	12,16	14,82
Chandler	4	15,43	,56	,28	14,53	16,33	14,83	15,97
Duke	4	20,22	3,80	1,90	14,18	26,26	17,82	25,88
Legacy	4	14,76	2,53	1,27	10,72	18,79	10,96	16,14
Ozark_Blue	4	15,37	,49	,25	14,59	16,15	14,89	15,81
Total	20	15,94	2,96	,66	14,55	17,32	10,96	25,88

Quadro A1. 66 – Análise de variâncias para o teor em matéria seca, na quarta análise.

ANOVA

matéria_seca

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	97,817	4	24,454	5,361	,007
Within Groups	68,426	15	4,562		
Total	166,244	19			

Quadro A1. 67 - Comparação múltipla das médias para o teor e em matéria seca, na quarta análise.

matéria_seca

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	13,9095	
Legacy	4	14,7553	
Ozark_Blue	4	15,3730	
Chandler	4	15,4280	
Duke	4		20,2230
Sig.		,849	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quinta análise

Quadro A1. 68 – Teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade da distribuição dos dados, relativa à quinta análise dos frutos.

Tests of Normality							
Cultivar Nº		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Brix	Drapper	,202	4	.	,973	4	,860
	Chandler	,200	4	.	,960	4	,777
	Duke	,401	4	.	,700	4	,012
	Legacy	,264	4	.	,854	4	,239
pH	Drapper	,224	4	.	,949	4	,712
	Chandler	,314	4	.	,909	4	,475
	Duke	,200	4	.	,966	4	,815
	Legacy	,311	4	.	,854	4	,239
Acidez	Drapper	,239	4	.	,934	4	,619
	Chandler	,233	4	.	,966	4	,817
	Duke	,241	4	.	,881	4	,343
	Legacy	,212	4	.	,963	4	,800
peso_100_bagas	Drapper	,294	4	.	,919	4	,531
	Chandler	,285	4	.	,821	4	,145
	Duke	,380	4	.	,763	4	,050
	Legacy	,180	4	.	,977	4	,883
matéria_seca	Drapper	,241	4	.	,935	4	,626
	Chandler	,334	4	.	,882	4	,349
	Duke	,234	4	.	,922	4	,547
	Legacy	,282	4	.	,887	4	,369

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro A1. 69 – Teste de Levene para verificação Homogeneidade das variâncias das distribuições dos dados, relativo à quinta análise dos frutos.

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Brix	6,269	3	12	,01
pH	2,272	3	12	,132
Acidez	3,194	3	12	,063
peso_100_bagas	2,903	3	12	,079
matéria_seca	,164	3	12	,918

Quadro A1. 70– Resultados estatísticos referentes ao teor em sólidos solúveis (°Brix), na quinta análise realizada a 27/07/2016.

Descriptives

Brix

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	11,03	,57	,28	10,13	11,93	10,28	11,62
Chandler	4	12,45	,32	,16	11,94	12,95	12,09	12,80
Duke	4	16,40	3,93	1,96	10,15	22,65	14,12	22,27
Legacy	4	11,85	,67	,33	10,78	12,91	11,34	12,77
Total	16	12,93	2,79	,70	11,44	14,42	10,28	22,27

Quadro A1. 71 – Análise de variâncias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na quinta análise.

ANOVA

Brix

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68,167	3	22,722	5,574	,012
Within Groups	48,918	12	4,077		
Total	117,085	15			

Quadro A1. 72 - Comparação múltipla das médias para o teor em sólidos solúveis (°Brix), na quinta análise.

Brix

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	11,0290	
Legacy	4	11,8455	
Chandler	4	12,4450	12,4450
Duke	4		16,3965
Sig.		,757	,071

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 73– Resultados estatísticos referentes ao pH, na quinta análise.

Descriptives								
pH								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Drapper	4	3,33	,04	,02	3,27	3,39	3,29	3,38
Chandler	4	3,42	,16	,08	3,17	3,66	3,20	3,57
Duke	4	3,23	,10	,05	3,06	3,39	3,09	3,33
Legacy	4	3,76	,26	,13	3,34	4,18	3,38	3,97
Total	16	3,43	,25	,06	3,30	3,57	3,09	3,97

Quadro A1. 74 – Análise de variâncias para o pH, na quinta análise.

ANOVA					
pH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,647	3	,216	8,172	,003
Within Groups	,316	12	,026		
Total	,963	15			

Quadro A1. 75 - Comparação múltipla das médias para o pH, na quinta análise.

pH			
Tukey HSD ^a			
Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Duke	4	3,2250	3,7600
Drapper	4	3,3275	
Chandler	4	3,4150	
Legacy	4		
Sig.		,387	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 76– Resultados estatísticos referentes à acidez (g.L⁻¹ de ácido cítrico), na quinta análise.

Descriptives

Acidez

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	7,32	,92	,46	5,85	8,78	6,39	8,38
Chandler	4	6,12	1,75	,88	3,33	8,91	4,28	8,46
Duke	4	10,32	3,70	1,85	4,43	16,21	7,34	15,47
Legacy	4	3,05	,39	,20	2,43	3,68	2,56	3,45
Total	16	6,70	3,28	,82	4,95	8,45	2,56	15,47

Quadro A1. 77 – Análise de variâncias para a acidez, na quinta análise.

ANOVA

Acidez

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	108,464	3	36,155	8,128	,003
Within Groups	53,380	12	4,448		
Total	161,845	15			

Quadro A1. 78 - Comparação múltipla das médias para a acidez, na quinta análise.

Acidez

Tukey HSD^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Legacy	4	3,0538	
Chandler	4	6,1208	6,1208
Drapper	4	7,3188	7,3188
Duke	4		10,3197
Sig.		,060	,065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 79– Resultados estatísticos referentes ao peso médio de 100 bagas, na quinta análise.

Descriptives

peso_100_bagas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	251,43	21,92	10,96	216,54	286,31	230,10	282,00
Chandler	4	340,67	27,28	13,64	297,26	384,08	313,90	366,10
Duke	4	148,28	14,81	7,40	124,72	171,83	126,30	158,40
Legacy	4	209,11	9,99	5,00	193,21	225,01	196,10	219,50
Total	16	237,37	74,41	18,60	197,72	277,02	126,30	366,10

Quadro A1. 80 – Análise de variâncias para o peso médio de 100 bagas, na quinta análise.

ANOVA

peso_100_bagas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78420,727	3	26140,242	67,717	,000
Within Groups	4632,230	12	386,019		
Total	83052,957	15			

Quadro A1. 81 - Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagas, na quarta análise.

peso_100_bagas

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Duke	4	148,2750	209,1083	251,4250	340,6705
Legacy	4				
Drapper	4				
Chandler	4				
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A1. 82– Resultados estatísticos referentes ao teor em matéria seca, na quinta análise.

Descriptives

matéria_seca

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Drapper	4	13,73	,69	,35	12,63	14,83	13,08	14,68
Chandler	4	13,98	,53	,26	13,14	14,82	13,49	14,73
Duke	4	17,57	,61	,30	16,61	18,54	16,94	18,23
Legacy	4	14,88	,74	,37	13,71	16,06	13,83	15,51
Total	16	15,04	1,68	,42	14,15	15,94	13,08	18,23

Quadro A1. 83 – Análise de variâncias para o teor em matéria seca, na quinta análise.

ANOVA

matéria_seca

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37,131	3	12,377	29,666	,000
Within Groups	5,007	12	,417		
Total	42,137	15			

Quadro A1. 84 - Comparação múltipla das médias para o teor e em matéria seca, na quinta análise.

matéria_seca

Tukey HSD.^a

Cultivar Nº	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Drapper	4	13,7305	17,5743
Chandler	4	13,9813	
Legacy	4	14,8833	
Duke	4		
Sig.		,106	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Quadro A2. 1 – Horas de frio abaixo de 7,2°C, registadas pela estação meteorológica instalada na parcela onde se realizou o estudo, para os períodos entre 1 de novembro de 2015 e 31 de janeiro de 2016, 1 de novembro de 2015 e 29 de fevereiro de 2016 e 1 de novembro de 2015 e 31 de março de 2016

Período de tempo	Total
1 novembro - 31 janeiro	295,5
1 novembro - 29 fevereiro	507,9
1 novembro - 31 março	702,8

Quadro A3. 1 – Evolução fenológica da cultivar Duke.

	Planta 1						Planta 2						Planta 3						Planta 4					
	Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas		
Data	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante
29/fev	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
06/mar	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
09/mar	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
13/mar	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
16/mar	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
21/mar	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	51	00/97	00/97	0	0	0
23/mar	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	51	51	51	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
30/mar	51	00/97	00/97	0	0	0	51	00/97	00/97	0	0	0	53	51	51	0	0	0	51	00/97	00/97	0	0	0
04/abr	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0
06/abr	53	53	53	10P	0	0	53	51	51	0	0	0	55/56	51	53	0	0	0	53	51	51	0	0	0
17/abr	57	51	51	10P	10P	10P	57	51	51	10P	10P	10P	57	53	55/56	0	0	0	55/56	51	51	10P	10P	10P
20/abr	61	57	57	31	10P	11P	57	51	53	0	0	0	61	57	57	0	0	0	57	51	51	0	0	0
01/mai	65	57	59	31	11P	31	67/69	57	65	11P	11P	11P	67/69	65	65	11P	11P	10P	65	55/56	57	31	10P	11P
08/mai	65	59	65	31	11P	31	67/69	59	65	31	11P	11P	67/69	67/69	67/69	11P	11P	11P	67/69	59	59	31	11P	11P
15/mai	71	67/69	67/69	31	31	31	71	67/69	67/69	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	67/69	67/69	31	31	31
22/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31
29/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
05/jun	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
12/jun	71	71	71	39	39	39	71	71	71	39	39	39	71	71	71	39	39	39	71	71	71	39	39	39
19/jun	81	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	81	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39
26/jun	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39
03/jul	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39
10/jul	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39
17/jul	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39

Quadro A3. 2 – Evolução fenológica da cultivar Drapper.

	Planta 1						Planta 2						Planta 3						Planta 4					
	Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas		
Data	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante
29/fev	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	51	00/97	00/97	0	0	0
06/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
09/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
13/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
16/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
21/mar	51	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
23/mar	51	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
30/mar	51	51	51	10P	0	0	55/56	53	53	0	0	0	51	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0
04/abr	53	53	53	10P	0	0	55/56	55/56	55/56	10P	10P	10P	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0
06/abr	55/56	53	55/56	10P	0	10P	57	55/56	55/56	11P	10P	11P	53	51	53	0	0	0	53	51	51	0	0	0
17/abr	57	55/56	55/56	11P	10P	11P	59	57	57	31	11P	31	57	57	57	0	0	0	55/56	53	55/56	0	0	0
20/abr	59	55/56	57	31	11P	11P	61	55/56	59	31	31	31	57	55/56	57	0	0	0	57	55/56	57	0	0	0
01/mai	67/69	65	65	31	31	31	67/69	57	67/69	31	31	31	67/69	59	65	10P	10P	10P	67/69	59	59	0	0	0
08/mai	71	67/69	67/69	31	31	31	71	67/69	67/69	31	31	31	67/69	59	65	11P	0	11P	67/69	59	65	0	0	0
15/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	67/69	67/69	11P	11P	11P	71	67/69	71	11P	0	0
22/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
29/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
05/jun	71	71	71	31	31	31	78	78	78	31	31	31	78	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
12/jun	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39
19/jun	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39
26/jun	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39
03/jul	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39
10/jul	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39
17/jul	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39

Quadro A3. 3 – Evolução fenológica da cultivar Chandler.

	Planta 1						Planta 2						Planta 3						Planta 4					
	Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas		
Data	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate	Adiantado	Atrasado	Dominate
29/fev	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
06/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
09/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
13/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
16/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
21/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
23/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
30/mar	53	53	53	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0
04/abr	53	53	53	0	0	0	53	53	53	0	0	0	55/56	53	53	0	0	0	53	53	53	0	0	0
06/abr	55/56	55/56	55/56	0	0	0	55/56	55/56	55/56	0	0	0	57	53	55/56	0	0	0	55/56	55/56	55/56	10P	0	0
17/abr	57	57	57	10P	10P	10P	57	55/56	55/56	10P	10P	10P	61	57	59	10P	10P	10P	57	57	57	10P	10P	10P
20/abr	59	57	59	11P	10P	10P	59	57	57	11P	10P	10P	61	59	59	11P	10P	10P	59	57	59	11P	10P	10P
01/mai	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	67/69	67/69	31	11P	31	67/69	65	67/69	31	11P	11P	67/69	65	65	31	10P	11P
08/mai	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	67/69	67/69	31	11P	31
15/mai	71	71	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
22/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
29/mai	78	78	78	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
05/jun	78	78	78	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	78	78	78	31	31	31
12/jun	78	78	78	39	31	39	78	78	78	39	31	39	71	71	71	31	31	31	78	78	78	39	39	39
19/jun	81	78	78	39	39	39	81	78	78	39	39	39	81	78	78	39	39	39	81	78	78	39	39	39
26/jun	83	81	83	39	39	39	83	78	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39
03/jul	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39	85	81	85	39	39	39
10/jul	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	85	85	85	39	39	39
17/jul	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39

Quadro A3. 4 – Evolução fenológica da cultivar Ozarkblue.

	Planta 1						Planta 2						Planta 3						Planta 4					
	Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas		
Data	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante
29/fev	51	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0
06/mar	51	00/97	00/97	0	0	0	00/97	00/97	00/97	0	0	0	51	00/97	00/97	0	0	0	51	00/97	51	0	0	0
09/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	00/97	51	0	0	0
13/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
16/mar	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0	51	51	51	0	0	0
21/mar	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0
23/mar	53	51	53	0	0	0	53	51	53	0	0	0	53	51	51	0	0	0	53	51	51	0	0	0
30/mar	55/56	53	53	11P	11P	11P	55/56	53	53	10P	0	10P	55/56	53	53	11P	10P	11P	53	53	53	0	0	0
04/abr	55/56	55/56	55/56	31	11P	11P	55/56	53	55/56	11P	0	10P	55/56	53	55/56	11P	10P	11P	55/56	55/56	55/56	10P	0	0
06/abr	55/56	55/56	55/56	31	11P	31	55/56	55/56	55/56	11P	10P	11P	57	55/56	55/56	31	10P	11P	55/56	55/56	55/56	10P	10P	10P
17/abr	59	55/56	59	31	11P	11P	59	57	59	31	31	31	57	57	57	31	11P	11P	59	57	57	31	10P	31
20/abr	59	57	57	31	31	31	59	57	59	31	31	31	59	61	59	31	31	31	59	57	57	31	11P	31
01/mai	67/69	65	65	31	31	31	65	65	65	31	31	31	67/69	65	65	31	31	31	65	65	65	31	11p	31
08/mai	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	67/69	67/69	31	31	31	67/69	65	65	31	31	31
15/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
22/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
29/mai	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31
05/jun	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31
12/jun	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39
19/jun	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39
26/jun	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39	78	78	78	39	39	39
03/jul	81	78	81	39	39	39	81	78	81	39	39	39	81	78	81	39	39	39	81	78	81	39	39	39
10/jul	81	81	81	39	39	39	81	81	81	39	39	39	81	81	81	39	39	39	81	81	81	39	39	39
17/jul	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39	83	81	83	39	39	39

Quadro A3. 5 – Evolução fenológica da cultivar Legacy.

	Planta 1						Planta 2						Planta 3						Planta 4					
	Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas			Fruta			Folhas		
Data	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante	Adiantado	Atrasado	Dominante
29/fev	65	55/56	65	0	0	0	65	59	65	0	0	0	65	59	65	0	0	0	65	59	65	0	0	0
06/mar	65	55/56	65	0	0	0	67/69	59	65	0	0	0	67/69	59	65	0	0	0	67/69	59	65	0	0	0
09/mar	65	55/56	65	0	0	0	67/69	59	61	0	0	0	67/69	59	65	0	0	0	67/69	59	65	0	0	0
13/mar	65	55/56	65	0	0	0	67	61	65	0	0	0	67/69	61	65	0	0	0	67/69	61	67/69	0	0	0
16/mar	67/69	55/56	67/69	0	0	0	67/69	65	65	10P	0	0	67/69	61	67/69	10P	0	0	67/69	67/69	67/69	10P	0	0
21/mar	67/69	59	67/69	0	0	0	67/69	67/69	67/69	11P	11P	11P	67/69	67/69	67/69	11P	11P	11P	71	67/69	71	11P	11P	11P
23/mar	67/69	59	67/69	0	0	0	67/69	67/69	67/69	11P	11P	11P	67/69	67/69	67/69	11P	11P	11P	71	67/69	71	11P	11P	11P
30/mar	71	59	67/69	10P	10P	10P	71	67/69	71	31	11P	31	71	67/69	71	31	11P	11P	71	67/69	71	31	11P	31
04/abr	71	61	71	11P	10P	10P	71	67/69	71	31	11P	31	71	67/69	71	31	11P	31	71	67/69	71	31	31	31
06/abr	71	65	71	11P	11P	11P	71	71	71	31	31	31	71	67/69	71	31	11P	31	71	67/69	71	31	31	31
17/abr	71	67/69	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31
20/abr	71	67/69	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31
01/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	67/69	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
08/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
15/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
22/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
29/mai	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31	71	71	71	31	31	31
05/jun	78	78	78	31	31	31	78	78	78	31	31	31	81	78	78	31	31	31	81	81	81	31	31	31
12/jun	78	78	78	31	31	31	81	81	81	39	39	39	81	81	81	39	39	39	81	81	81	39	39	39
19/jun	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39
26/jun	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39	83	83	83	39	39	39
03/jul	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39
10/jul	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39	85	85	85	39	39	39
17/jul	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39	87	87	87	39	39	39